APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

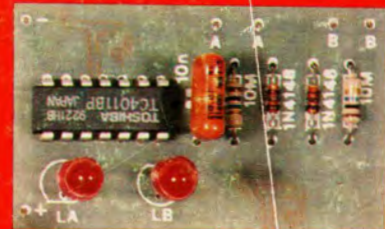
Nº 65 - R$ 3,80

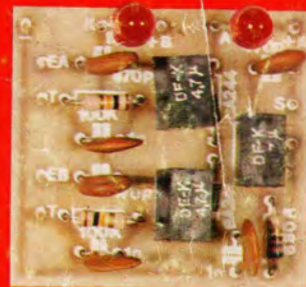
TEORIA: O SOM E A ELETRÔNICA-3

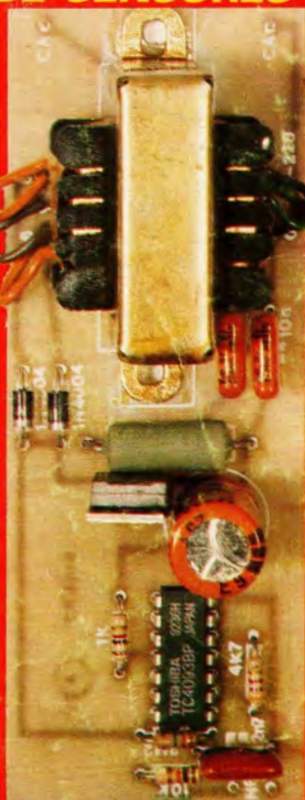
PRÁTICA: MILIVOLTÍMETRO DE ÁUDIO (PAG.44)

TÉCNICOS • ESTUDANTES • PARA HOBBYSTAS

AULA 30 ABC DA ELETRÔNICA

MEDIDOR DE FORÇA (PAG.68)

BARATO INDICADOR DE TEMPERATURA (PAG.16)

CHAVEADOR ELETRÔNICO P/ANTENAS (VHF) (PAG.22)

PISCA-PISCA FOTO-CONTROLADO (PAG.10)

SISTEMA DE SENSORES REMOTOS P/ALARMES (PAG.04)

SENSÍVEL CHAVE DE TOQUE - RESISTIVA (PAG.26)

ABC DO PC

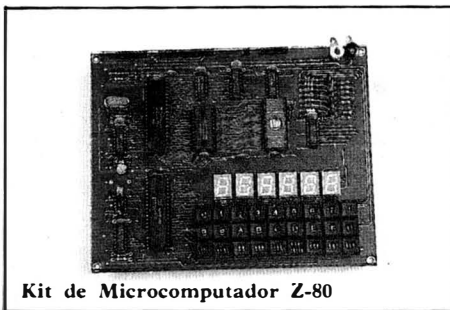
INFORMÁTICA PRÁTICA

COMO ESCOLHER E COMPRAR AS PARTES DE UM PC (PAG. 60)

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!

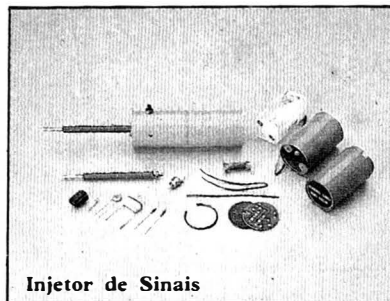
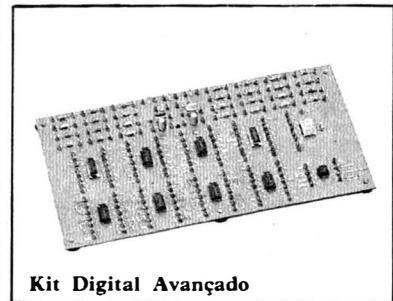
Porteiro Eletrônico

Receptor AM de 1 Faixa

Comprovador de Transistores

Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!

Kit de Refrigeração

Kit Básico de Experiências

Injetor de Sinais

Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Curso Prático de Eletrônica
- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio
- Rádio
- Televisão P&B e Cores

mantemos, também, curso de:

- Eletrotécnica Básica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e
- Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

- Av. São João, 1588 - 2ª s/loja - CEP 01211-900
- São Paulo - Brasil
- Telefone: 222-0061

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059-970 - São Paulo - SP

APE 65

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

____

Nome ______________________________

Endereço ______________________________

Bairro ____________________ CEP ________

Cidade ____________________ Estado ________

ÍNDICE

EDITORIAL

Um ano bem do maluquinho, com mil acontecimentos (alguns ruins, alguns bons, alguns tipo não fede nem cheira e alguns simplesmente ridículos, mas isso é o Brasil!). Perdemos o Ayrton Senna... Ganhamos a copa (meio nas coxas...)... Perdemos o Cruzeiro... Ficamos com o Real (bela troca...)... Governantes terminam seus mandatos... Novos Governantes são votados e eleitos (não aprendemos mesmo...)!

APE, contudo, sempre esteve aqui: Autores, Editores, Leitores, Hobbystas, Patrocinadores, Anunciantes, comungando do amor pela Eletrônica Prática e mantendo no alto a bandeira desse vício gostoso, dessa diversão tecnológica, desse tesão pelo conhecimento e pelas possibilidades aplicativas do Hobby que mais se desenvolveu ao longo deste século que se aproxima do fim...!

Fim de ano, por convenção, é época de esquecer ressentimentos, de confraternizar, de comemorar, de se desejar mutuamente o progresso, a saúde, a felicidade, todas essas coisinhas *chatas*, das quais ninguém gosta... Nós também, apesar de todo o cinismo e da *língua bi-partida* dos nossos Redatores, compartilhamos desse espírito, mas preferimos enfatizar os agradecimentos por mais um ano de companheirismo e participação...! Estejam todos vocês, nossos leitores/hobbystas, absolutamente certos de que... amamos trabalhar **para** vocês, e **com** vocês...! Aqui, *damos o sangue, quebramos paredes com a cabeça*, lutamos incessantemente, para manter em alto nível essa relação, procurando oferecer sempre o melhor que o nosso trabalho pode criar (e que as circuntâncias permitem...)!

Nesse abraço geral de fim de ano, não vamos nos esquecer de alguém que está sempre em nossas primeiras considerações (e, acreditamos, vocês leitores/hobbystas também pensam assim...): o jornaleiro - último e principal elo entre a Revista e seus leitores! Grande parcela da responsabilidade e do mérito pelo consistente sucesso de **APE** encontra-se, sem nenhuma dúvida, nas mãos desse importante trabalhador da comunicação, cuja função transcende em valor as próprias atividades dos Editores, Redatores, Jornalistas, Técnicos e Comunicadores (que *pensam* ser os *todo-poderosos* das publicações, quaisquer que sejam...)!

Enfim, como sempre acontece, ao som de *Jingle Bells*, embalados pelas guirlandas rubro-verdes da época, Papai Noel arrastando o seu saco (de brinquedo...) pra lá e pra cá, tapinhas nas costas, festinhas de fim de ano nas firmas, nas escolas, nos clubes (todo mundo, na prática, esquecendo da comemoração do aniversário da **Grande Figura**, que deveria ser realmente lembrado nestes dias...), nós também aproveitamos para desejar a todos um Feliz Natal, e um Ano Novo de realizações, no qual muitas das esperanças e sonhos possam tornar-se realidade (a partir de muito trabalho, é claro, que nada é de graça nas vida das pessoas, das sociedades, dos países...)!

Um abração do

EDITOR

EDITORA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
Norberto Plácido da Silva
João Pacheco (Quadrinhos)

Editoração Eletrônica
Lúcia Helena Corrêa Pedrozo

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA
Telefone: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

Fotolitos de capa
DELIN (011) 35-7515

Fotos de capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA

Distribuição Nacional com Exclusividade
DINAP

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo -SP

TELEFONE: (011) 222-4466
FAX: (011) 223-2037

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPCITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens**, e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

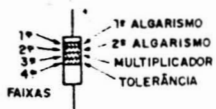
LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às Instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
1º 2º 3º 4º FAIXAS

VALOR EM OHMS OHMS

CODIGO

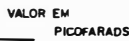
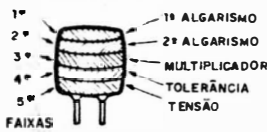
COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	—	—
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	—
azul	6	x 1000000	—
violeta	7	—	—
cinza	8	—	—
branco	9	—	—
ouro	—	x 0,1	5%
prata	—	x 0,01	10%
(sem cor)	—	—	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

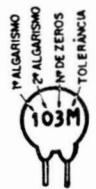
1º 2º 3º 4º 5º FAIXAS
1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO

VALOR EM PICOFARADS

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	—	20%	—
marrom	1	x 10	—	—
vermelho	2	x 100	—	250V
laranja	3	x 1000	—	—
amarelo	4	x 10000	—	400V
verde	5	x 100000	—	—
azul	6	x 1000000	—	630V
violeta	7	—	—	—
cinza	8	—	—	—
branco	9	—	10%	—

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
Nº DE ZEROS
TOLERÂNCIA
103M
VALOR EM PICOFARADS

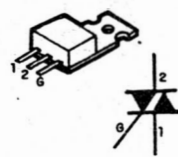
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% − 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% − 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% − 20%
G = 2pF	K = 10%	

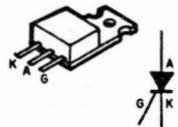
EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

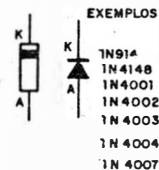
TRIACs

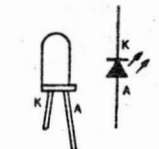
1 2 G

EXEMPLOS
TIC 206 — TIC 216
TIC 226 — TIC 236

SCRs

K A G

EXEMPLOS
TIC 106 - TIC 116
TIC 126

DIODOS

K A

EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

K A

TRANSISTORES BIPOLARES

SÉRIE BC — E B C

EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC556
BC547	BC557
BC548	BC558
BC549	BC559

SÉRIE BF — B E C

EXEMPLO
BF 494 (NPN)

SÉRIE BD — B C E

NPN: B C E

EXEMPLOS

NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140

SÉRIE TIP — B C E

PNP: B C E

EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	

DIACs

CHAVE H-H

1 2 3 4 5 6

TRANSISTORES

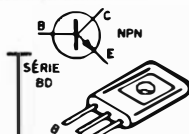
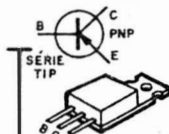
TUJ — E B2 B1

FET (CANAL N) — G D S

MPF 102 — G S D

2N3819 — D G S

POTENCIÔMETRO

1 2 3

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

AXIAL — + −

RADIAL — + −

CAPACITOR VARIÁVEL

1 2

CIRCUITOS INTEGRADOS

8 7 6 5 / 1 2 3 4

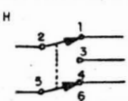
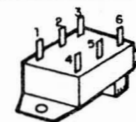
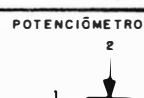
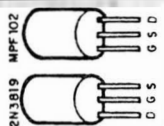
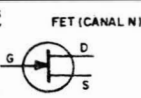
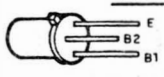
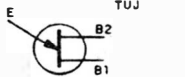
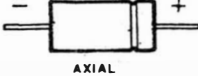
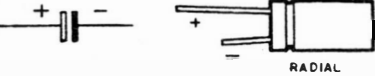
14 13 12 11 10 9 8 / 1 2 3 4 5 6 7

VISTOS POR CIMA — EXEMPLOS

555 - 741 - 3140
LM380N8 — LM386

4001 - 4011 - 4013 - 4093
LM324 - LM380 - 4069 - TBA820

16 15 14 13 12 11 10 9 / 1 2 3 4 5 6 7 8

18 17 16 15 14 13 12 11 10 / 1 2 3 4 5 6 7 8 9

VISTOS POR CIMA — EXEMPLOS

4017 - 4049 - 4060 -

UAA180
LM 3914 - LM 3915 - TDA7000

PUSH - BUTTON

1 2

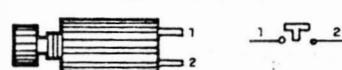
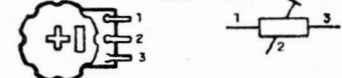
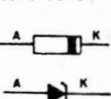
TRIM - POT

1 2 3

DIODO ZENER

A K

FOTO-TRANSÍSTOR

C E

EXEMPLO
TIL 78

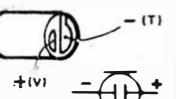
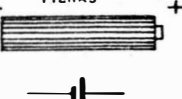
MIC. ELETRETO

− (T)
+ (V)
T V

PILHAS

+ −

TRIMER

1 2

CERÂMICO

PLÁSTICO

SISTEMA DE SENSORES REMOTOS PARA ALARME

*ESPECIAL PARA INSTALADORES E ELETRICISTAS QUE ATUEM NA ÁREA DE ALARMES E SEGURANÇA, O PROJETO DO SISERA (**SISTEMA DE SENSORES REMOTOS P/ALARMES**) VEM ATENDER A UMA SÉRIE DE REQUISITOS PARA AGILIZAÇÃO E ECONOMIA NA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS COM **MUITOS** PONTOS DE SENSOREAMENTO, E LOCALIZADOS **MUITO** LONGE DA CENTRAL DE ALARME! ELIMINANDO COMPLETAMENTE A NECESSIDADE DE SE **PUXAR** CABOS ENTRE O PONTO ONDE O SENSOR ESTÁ INSTALADO, E A CENTRAL, ALÉM DE UMA ENORME ECONOMIA DE TEMPO E DE METRAGEM NOS CABOS! UM PEQUENO MÓDULO (**SISERA-B**) TRABALHA NA RECEPÇÃO DOS SINAIS ENVIADOS PELOS MÓDULOS REMOTOS, E FICA INSTALADO DENTRO (OU JUNTO...) DA PRÓPRIA CENTRAL DE ALARME CONVENCIONAL, ALIMENTADO PELOS MESMOS 12 VCC NOMINAIS JÁ EXISTENTES NO CIRCUITO DA DITA CENTRAL... ESSE MÓDULO DE RECEPÇÃO **RECOLHE** OS SINAIS DE AVISO DIRETAMENTE DA TOMADA DE C.A. LOCAL E COMUNICA QUALQUER EVENTO DETETADO, DIRETAMENTE AO **LINK** N.F. DA CENTRAL... OS MÓDULOS REMOTOS (**SISERA-A**) PODEM SER INSTALADOS EM **QUALQUER NÚMERO, SEM NENHUMA LIGAÇÃO DIRETA, POR FIO, À CENTRAL** E REQUEREM APENAS UMA TOMADA DE C.A. PRÓXIMA, TANTO PARA SUA ALIMENTAÇÃO QUANTO PARA O ENVIO DOS SINAIS À CENTRAL (ATRAVÉS DO MÓDULO **SISERA-B**). SÃO ACOPLÁVEIS A QUALQUER TIPO DE SENSOR N.F. (DESDE OS CONVENCIONAIS **REED-IMÃ**, ATÉ OS MAIS SOFISTICADOS SISTEMAS, COMO MÓDULOS ATIVOS POR INFRA-VERMELHO, ETC.)! POR TODAS AS SUAS ESPECIAIS CARACTERÍSTICAS, O SISTEMA SISERA É UM VERDADEIRO **ACHADO** PARA OS INSTALADORES PROFISSIONAIS, PRINCIPALMENTE PARA AQUELES QUE TRABALHAM NA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE ALARME REALMENTE **GRANDES** (ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS, RESIDÊNCIAS DE LUXO, GRANDES CONDOMÍNIOS, ETC.)!*

A PARTE CHATA (E CARA...) DOS GRANDES SISTEMAS DE ALARME...

Qualquer instalador profissional poderá responder, num instante, à seguinte pergunta: - *Qual é a parte mais chata, que dá mais mão de obra e problemas, e que costuma encarecer muito o sistema como um todo, de qualquer **grande** sistema de alarme, seja residencial, comercial ou industrial...?*

Sem nenhuma dúvida, a parte do serviço que mostra todos os inconvenientes citados na pergunta é a instalação de sensores *muito* distantes da central (às vezes dezenas, ou mesmo centenas, de metros de distância...), com toda aquela longuíssima cabagem devendo ser passada por conduítes, ou camuflada convenientemente (inclusive para não ferir a decoração do local, exigência muito comum nas instalações residenciais de luxo...)! É uma mão de obra danada, uma fonte de problemas, de interferências, aumenta o tempo de serviço (e o seu custo final...) e - frequentemente - requer uma manutenção muito mais assídua e cuidadosa (coisa que raros clientes compreendem que têm que pagar...)!

Fig. 1

Vamos dar um exemplo (apenas para esclarecer aos leitores/hobbystas que não são desse ramo, já que os instaladores, *macacos velhos*, já estão *carecas* de saber disso...): uma residência de luxo, tipo mansão, constando da edificação principal, mais uma ou duas edículas (residência do caseiro, vestiários junto à piscina, instalações de serviço, etc.) no centro de um grande terreno, este cercado por muros, e com mais de uma entrada (a principal, uma específica para os carros e com acesso à garagem, e - normalmente - mais uma de serviço, para entrada/saída dos empregados, chegada de encomendas, etc.). Monitorar todos os pontos de acesso, e enviar os dados dos sensores a uma central de alarme instalada (obviamente...) na edificação principal, pode requerer muitas centenas de metros de cabos (com todos os problemas de implementação já citados...)! Pois bem... Com o **SISERA**, apenas os sensores que ficam na própria edificação pincipal seriam conetados à central de alarme via cabagem convencional...! Todos os outros sensores, *remotos* (nas edículas, vestiário, garagem, portões diversos de acesso ao interior do terreno, etc.) poderiam ser instalados sem ter que puxar fios à central! O único requisito é que próximo a cada ponto de sensoreamento remoto haja uma tomada da C.A. local (condição bastante comum...), ou - pelo menos - a *passagem* de uma linha da dita C.A. local (circunstância absolutamente inevitável, para que tais lugares tenham suas respectivas iluminações...)!

Essa enorme facilidade é obtida graças a um sistema bastante simples, e muito confiável, de envio dos sinais dos sensores remotos através da própria cabagem, já existente, da rede de energia C.A. local! Um pequeno módulo (de recepção...) fica instalado dentro da própria central de alarme (é suficientemente pequeno para que tal *embutimento* possa ser feito, sem problemas...), *percebe* os eventuais sinais de aviso enviados via rede C.A. e alerta ao *link* N.F. normal da dita central (esta, então atua exatamente como faria na eventual abertura de qualquer dos pontos convencionalmente controlados por sensores N.F. via cabos...). Nos pontos remotos de sensoreamento (com o **SISERA**...), qualquer sistema convencional (pares *reed*-imã, ou mesmo sensores ativos sofisticados, como *olhos* infra-vermelhos, essas coisas...) excita módulos de tradução específicos que enviam pela rede C.A. (da qual também puxam a sua própria alimentação...) o aviso de que houve tentativa de intrusão pelo ponto controlado...!

Tudo muito simples e direto, projetado visando mesmo a economia no tempo, na mão de obra e no custo final de grandes sistemas de alarme...! Para a utilização prática do **SISERA**, deve ser construído apenas um módulo de recepção (**SISERA-B**) e quantos módulos de monitoramento local (**SISERA-A**) quantos sejam os pontos remotos a serem controlados... A instalação é uma *baba* (e essa é - obviamente - a principal intenção do projeto...)!

Os profissionais da área saberão reconhecer as enormes vantagens do **SISERA**, e para eles é especificamente dirigido o presente projeto... Entretanto, mesmo hobbystas não profissionais de instalação, poderão - certamente - beneficiarse da idéia básica, que admite muitas adaptações (até para funções muito diferentes da originalmente imaginada...). O custo geral das unidades (**SISERA-A** e **SISERA-B**), mesmo considerando que vários **SISERA-A** deverão eventualmente ser construídos, é bastante moderado, todos os componentes são comuns, podendo ser encontrados em qualquer bom varejista de eletrônica... A montagem é muito simples e o acoplamento ao sistema de alarme já existente é - como já foi dito - uma autêntica *baba*...

Analisem cuidadosamente o projeto, seu detalhamento, os diagramas e textos explicativos, e decidam... Nós, de **APE**, acreditamos sinceramente que vale a pena (sob um monte de aspectos...).

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO (MÓDULO LOCAL - *SISERA-A*) - O módulo localizado para monitoramento dos pontos remotos, é muito simples... No núcleo do circuito fica um integrado digital C.MOS 4093-B do qual um dos *gates* (pinos **1-2-3**) está circuitado em ASTÁVEL (oscilador) gatilhado, trabalhando em frequência relativamente elevada, determinada pelos valores do resistor de 4K7 e capacitor de 2n7... O pino de controle (através do qual podemos autorizar ou inibir a oscilação...) é o de número **1**, que em situação normal é mantido *baixo*, via resistor de 10K e sensor N.F. (este... fechado...). Quando o dito sensor abre (o que normalmente ocorre durante uma tentativa de intrusão pelo local/passagem controlado...), o tal pino **1** fica *alto*, via resistor de 2M2, autorizando a oscilação (que estava bloqueada na situ-

Fig.2

ação normal, de espera...). O trem de pulsos é então manipulado (invertido, *desinvertido* e reforçado) pelos outros três *gates* do 4093, e finalmente entregue ao um transístor TIP32, via resistor de **base** no valor de 1K... O dito transístor, em espera, estava *cortado* (por *ver* nível *alto* na junção dos pinos **10-11** do integrado...), porém ao receber o *trem* de pulsos, desenvolve forte sinal retangular sobre seu resistor de **coletor** (47R). O sinal, agora já devidamente amplificado, é então aplicado aos dois polos da rede C.A. (*puxados* do dito **coletor** do transístor, e da própria linha de *terra* do circuito...) através de dois capacitores de proteção, cada um deles no valor de 10n, e para uma tensão de trabalho de 400V. A alimentação geral é também *puxada* da rede C.A. local, ficando em 6 VCC fornecidos por um arranjo bastante convencional de fonte, com transformador (*secundário* para 6-0-6V x 250 mA), dois diodos 1N4004 na retificação, e um eletrolítico *taludo*, de 1000u (na filtragem e armazenamento...). Observar, então, que a rede C.A. local tem duas funções - no caso: fornecer a energia para o funcionamento do circuito e servir como *caminho* para os sinais de alta frequência, que apenas se manifestam quando o sensor N.F. (lá na *outra ponta* do circuito...) for... aberto! Os sinais enviados pela rede são bem diferentes, em frequência e em formato de onda, dos 60 Hz senoidais que já lá estão, e graças a essa diferença serão especificamente *reconhecidos* pelo outro módulo do **SISERA**, cujo circuito veremos a seguir...

- FIG. 2 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO (MÓDULO CENTRAL - *SISERA-B*) - O circuito do módulo do SISERA que fica incorporado à central de alarme, é ainda mais simples, devido ao uso de um integrado específico (mas de fácil aquisição...), um 567 (PLL - decodificador de tom). O tal integrado é capaz de detetar e decodificar uma frequência bastante rígida, mesmo com sinais de nível relativamente baixo, ignorando todas as demais frequências eventualmente aplicadas ao seu pino de entrada (**3**). A exata frequência detetada é determinada pelos valores de resistores e capacitores especialmente calculados, de modo que a sintonia do sistema seja a requerida pelos sinais enviados pelo outro módulo (via rede C.A.). Notar os dois capacitores de alta tensão de trabalho (ambos de 10n), que agora recolhem da rede C.A. o *trem* de pulsos mandado por qualquer dos módulos **SISERA-A**. Os capacitores de 4n7, 4n7 e 22n, mais o resistor de 2K7 colocam o 567 no ponto desejado de sintonia, de modo que, *percebidos* pelo dito pino 3 os sinais na frequência determinada, o pino de saída (**8**), que normalmente se encontrava *alto*, imediatamente *abaixa* (e assim fica, enquanto persistirem os sinais via rede C.A.), energizando a bobina de um relê *reed* (RD1RC2), cujo outro terminal encontra-se ligado à linha do **positivo** da alimentação... O citado relê apresenta um consumo de corrente muito baixo (graças à elevada resistência do enrolamento...) e é dotado de um conjunto reversível de contatos, dos quais aproveitamos apenas o C e o NF... Observar que a alimentação do módulo (sob corrente *imedível*, de tão baixa, em espera, e de pouco mais de 10 mA com o relê energizado...) é *emprestada* da própria central de alarme à qual o módulo deverá ser acoplado, no seu valor convencional e padronizado de 12 VCC... Quanto aos aproveitados contatos N.F. do relê, devem ser simplesmente incoporados ao *link* N.F. (ou a um dos *links* desse tipo, se a central apresentar vários laços N.F. nas suas entradas de sensoreamento...) da central, com o que a dita cuja reconhecerá o *aviso* como se fosse dado por qualquer dos sensores convencionais a ela ligados via cabo...! **NOTA**: devido à boa *rigidez* da sintonia do 567 (que é muito *agudo* na aceitação da exata frequência decodificada...), se ocorrer falha na aceitação do sinal, basta substituir o resistor original do oscilador (entre os pinos 2 e 3 do 4093) por um *trim-pot* de 10K, através do qual um rigoroso ajuste de sintonia do sistema poderá ser feito, para cada módulo localizado, garantindo a segurança de acionamento do conjunto...

- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (MÓDULO A) - Embora pareça um pouco grande, o padrão ficou do tamanho mostrado devido à inserção do transformador de força sobre a placa, garantindo assim uma certa compactação final ao módulo... De qualquer modo, o padrão cobreado (visto em negro, na figura...) é muito simples, e o *lay out*, em tamanho natural (escala 1:1) pode ser facilmente *carbonado*, traçado, submetendo-se em seguida o fenolite à corrosão, furação, limpesa, etc., conforme convencional... Recomenda-se apenas que a face cobreada do impresso (vista na figura...) seja cuidadosamente conferida ao final, corrigindo-se eventuais erros, falhas, *curtos*, etc., ainda antes de começar a inserçao e soldagem dos componentes...

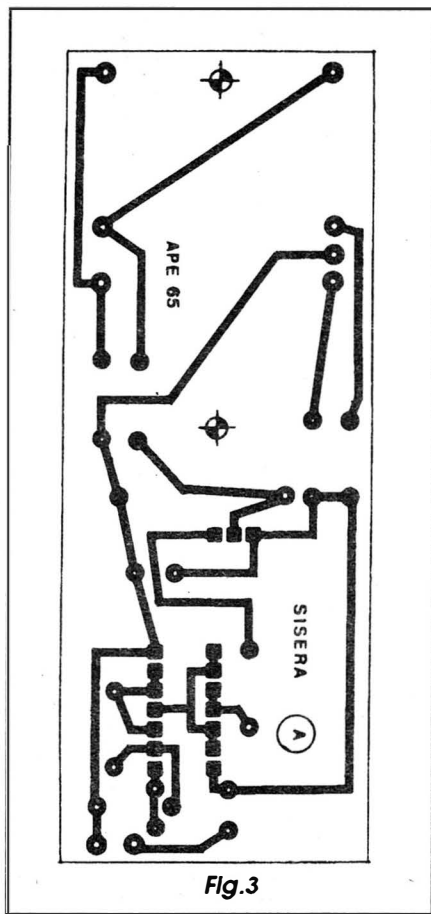



Fig.3

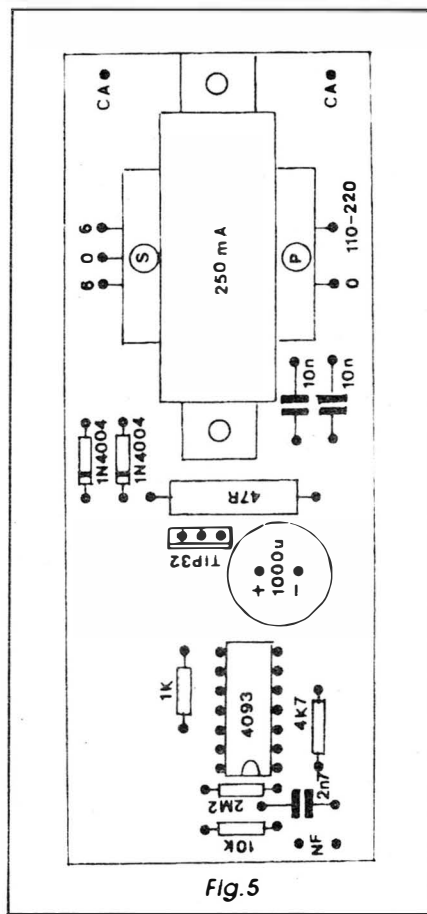



Fig.5

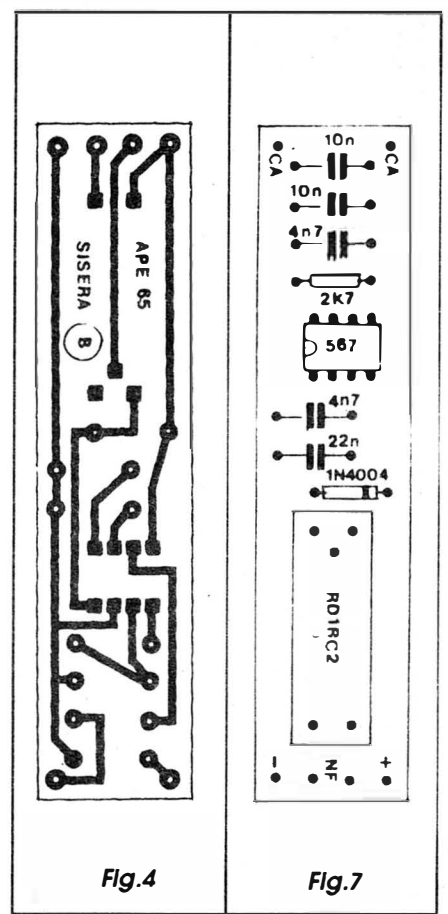



Fig.4

Fig.7

- **FIG. 4 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO (MÓDULO B)** - Numa plaquinha ainda menor (propositalmente desenhada para máxima compactação, uma vez que o módulo deverá ser enfiado dentro de algum pequeno espaço sobrante, na própria central de alarme já existente ou a ser instalada...), o padrão cobreado é também muito simples, não apresentando a menor dificuldade na sua implementação e confecção... A face cobreada, vista, encontra-se no diagrama em escala 1:1, também facilitando a cópia direta... Valem, aqui, as mesmas recomendações já feitas com relação ao módulo **A**...

- **FIG. 5 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (MÓDULO A)** - A face não cobreada da placa do **SISERA-A** é vista no diagrama, já com todas as principais peças devidamente inseridas nas suas posições definitivas... Todos os componentes estão identificados pelos respectivos códigos, valores, polaridades e outras informações visuais importantes, de modo que é só seguir o diagrama com atenção... Como sempre, recomendamos especiais cuidados com os componentes polarizados, que não podem ser inseridos em posição diversa da ilustrada, caso do integrado, transístor, diodos, capcitor eletrolítico e transformador de força... Além disso, é sempre bom conferir direitinho os valores dos componentes não polarizados, para não trocar suas localizações na placa... Finalizadas as inserções e soldagens, tudo deve ser novamente conferido, incluindo-se nessa verificação a análise dos pontos de solda (pela face cobreada, não vista na figura...)., corrigindo-se eventuais defeitos, falhas, *sobras* ou insuficiências notadas... No próximo diagrama são dadas importantes informações visuais sobre as opções de ligação do *primário* do *trafo* de força, para rede C.A. local de 110 ou 220 volts...

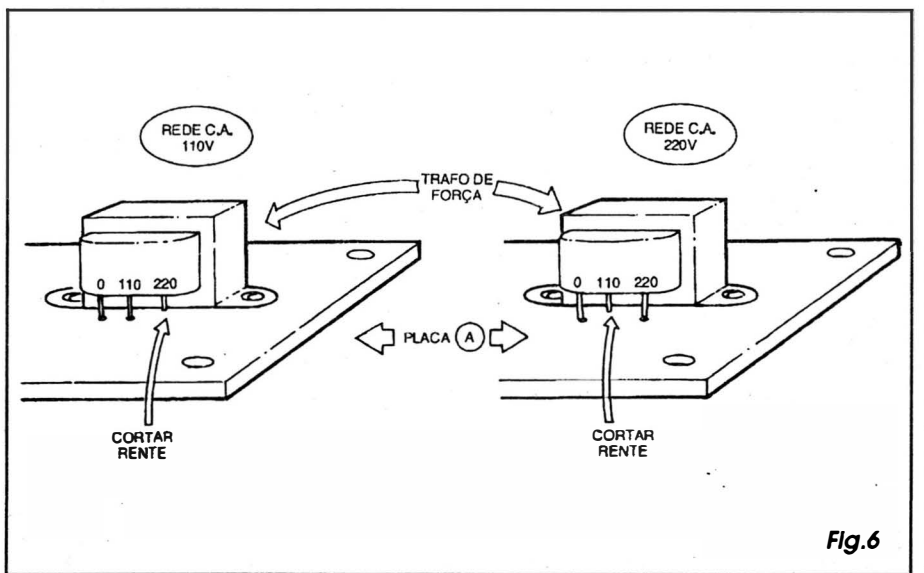



Fig.6

- FIG. 6 - AS LIGAÇÕES DO *TRAFO*, EM FUNÇÃO DA TENSÃO DA REDE C.A. LOCAL... - Embora o transformador de força normalmente apresente, no seu *primário*, **três** fios, a placa mostra para ligação apenas **dois** furos/ilhas. Assim, o montador deve observar as conexões ilustradas, em função da real tensão presente na rede C.A. local... À esquerda do diagrama vemos as ligações para rede de 110V, e à direita as conexões para rede de 220V... Notar que em ambos os casos *sobra* um dos fios do primário do *trafo*, que poderá então ser cortado rente, para não ficar atrapalhando... Observar que tal distinção apenas ocorre na placa **A** (módulo localizado do **SISERA**...), já que a placa **B**, inserida elétrica e mecanicamente na própria central de alarme, não precisa de nenhuma modificação para funcionamento junto a redes C.A. de 110 ou de 220V...

- FIG. 7 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM (MÓDULO B) - Super-simples, devido à baixa quantidade de componentes, a placa do módulo B é vista pela sua face não cobreada, todas as peças já posicionadas e totalmente identificadas... Atenção à colocação dos componentes polarizados (integrado e diodo). O *reed*-relê apresenta terminais dispostos de forma que a inserção errônea simplesmente não é possível... Cuidado para corretamente localizar as demais peças (não polarizadas, resistor e capacitores comuns...) de acordo com os seus valores, já que o circuito é crítico quanto a erros nesse sentido... Nas duas placas (**A** e **B**), após a soldagem e a conferência final, as *sobras* de terminais e *pernas* de componentes poderão ser devidamente *amputadas* (pela face cobreada...). Aos novatos que se aventurarem a montar o **SISERA**, recomendamos que leiam antes as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, e consultem o **TABELÃO APE**, sempre que surgirem dúvidas... Os dois citados encartes são de presença permanente em **APE**, justamente para beneficiar os *começantes* e os veteranos mais *esquecidinhos*...

LISTA DE PEÇAS

• **MÓDULO LOCAL (A) -** A lista é para **um** módulo, devendo os materiais serem multiplicados pela quantidade requerida de módulos locais...

• 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
• 1 - Transístor TIP32C
• 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
• 1 - Resistor 47R x 5W (ATENÇÃO à dissipação)
• 1 - Resistor 1K x 1/4W
• 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
• 1 - Resistor 10K x 1/4W
• 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
• 1 - Capacitor (poliéster) 2n7
• 2 - Capacitores (poliéster) 10n x 400V (ATENÇÃO à tensão de trabalho)
• 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
• 1 - Transformador de força c/primário para 0-110-220V e secundário para 6-0-6V x 250 mA
• 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (10,7 x 4,0 cm.)
• - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

• 1 - *Rabicho,* ou cabo paralelo isolado, para conexão de alimentação e sinais à C.A. local
• - Cabinho paralelo fino, isolado, para conexão ao sensor N.F. local
• 1 - Caixa para abrigar o circuito. Pode ser um *container* plástico padronizado, com medidas mínimas em torno de 11,0 x 4,5 x 3,5 cm., de preferência contendo abas furadas para facilitar a fixação/instalação no local desejado...
• 1 - Sensor N.F. de qualquer tipo, ativo ou passivo (tipicamente um par *REED/IMÃ*, mas podendo aceitar qualquer outro com a característica N.F.)

• **MÓDULO CENTRAL (B) -** *Apenas um* módulo central precisará ser montado, para qualquer caso de instalação, mesmo que vários módulos locais sejam acoplados...

• 1 - Integrado 567 (PLL - decodificador de tom)
• 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
• 1 - *Reed*-relê com bobina para 12 VCC e um conjunto de contatos reversíveis, tipo RD1RC2 (*Metaltex*) ou equivalente (bobina de alto valor, tipicamente maior do que 1K, e contatos de capacidade moderada de corrente...)
• 1 - Resistor 2K7 x 1/4W
• 2 - Capacitores (poliéster) 4n7
• 2 - Capacitores (poliéster) 10n x 400V (ATENÇÃO à tensão de trabalho)
• 1 - Capacitor (poliéster) 22n
• 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (8,9 x 2,0 cm.)
• - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

• - Como o módulo, normalmente, destina-se ao *embutimento* dentro da própria caixa da central de alarme já existente (ou a ser instalada), as necessidades extras restringem-se a parafusos/porcas para fixação, e à cabagem para conexão á rede C.A. local, às linhas de alimentação (12V) da dita central, e ao *link* N.F. convencional do sistema. Nos casos em que a caixa da central não comportar o *embutimento* do módulo, este poderá ficar em um pequeno *container* independente, plástico, com medidas mínimas de 9,5 x 2,5 x 2,5 cm.

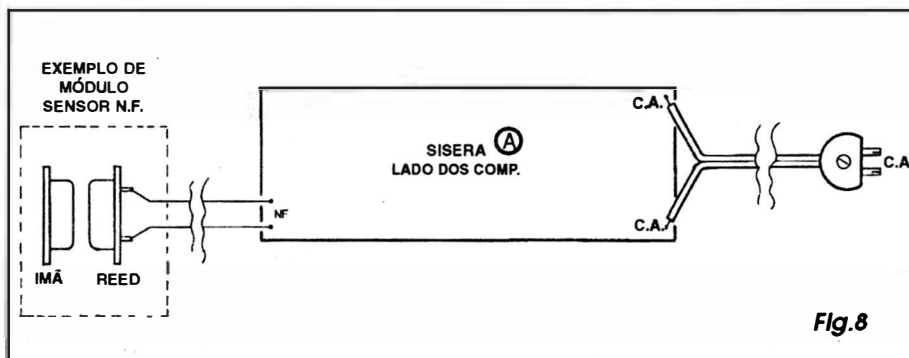



Fig.8

- FIG. 8 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA (MÓDULO A) - Vista ainda pela sua face não cobreada, a placa do módulo A traz agora a visualização das suas conexões externas, que são extremamente simples e diretas (nenhuma delas é polarizada...): apenas dois fios (ou cabo paralelo...) à rede C.A. local (idealmente via tomada...) e outros dois fiozinhos (cabinho paralelo isolado, fino, tipicamente...) ao sensor N.F. acoplado. Por várias razões convém que as conexões externas sejam tão curtas quanto o permitirem as específicas circunstâncias da instalação... Lem-

brar ainda que sendo um módulo para instalação remota, o conjunto certamente precisará ser acondicionado num *container*, dotado dos eventuais *bornes* externos de conexão, para maior elegância e praticidade... Detalhes a respeito serão dados em diagrama específico, mais adiante...

- FIG. 9 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA (MÓDULO B) - Também observada pelo seu lado não cobreado, a plaquinha do módulo **B** enfatiza agora suas poucas conexões externas. Notar que as únicas ligações polarizadas correspondem à alimentação, recomendando-se a utilização do convencional código de cabo **vermelho** para o **positivo**, **preto** para o **negativo**... As conexões à rede C.A. local poderão ser feitas tanto via tomada (conforme sugere o diagrama...) quanto por ligação direta, internamente à própria caixa/circuito da central de alarme... Da mesma fora as ligações ao *link* N.F. (ou a um dos *links*, se houver vários...) também resultam mais práticas e compactas se feitas internamente à caixa da central... Em qualquer caso, o importante é que os contatos N.F. da placa **B** resultem em série com os demais sensores N.F. do mancionado *link*, fechando o *laço* de modo que a abertura de qualquer deles determine o acionamento do alarme, conforme convencional...

- FIG. 10 - SUGESTÃO DE *ENCAIXAMENTO* PARA O MÓDULO LOCALIZADO (A) - Sob muitas das possíveis condições de instalação, o módulo localizado (**A**) do **SISERA** deverá ficar *ao tempo*, requerendo - por motivos óbvios - um bom acondicionamento num *container* plástico bem vedado... Mesmo em instalações internas, relativamente protegidas, convém dotar o módulo de uma caixinha, para maior elegância e praticidade... A figura mostra uma sugestão (outras podem ser adotadas pelo montador...), utilizando um *container* plástico tipo padronizado (as medidas indicadas são as **mínimas**, podendo - sem problemas - variar *para maior*...), de preferência dotado de abas perfuradas para fixação por parafusos, apresentando apenas o cabo paralelo de saída para a rede C.A. (e que também trará a alimentação para o circuito...) e um par de *bornes* ou contatos para ligação do cabinho paralelo fino ao sensor N.F. acoplado... Quanto ao outro módulo (**B**), já foi explicado que a melhor localização será no interior da própria caixa da central de alarme existente ou a ser instalada em conjunto... Entretanto, se for também para ele requerida uma caixinha independente, muitos *containers* plásticos padronizados encontráveis no varejo de eletrônica, servirão para a função...

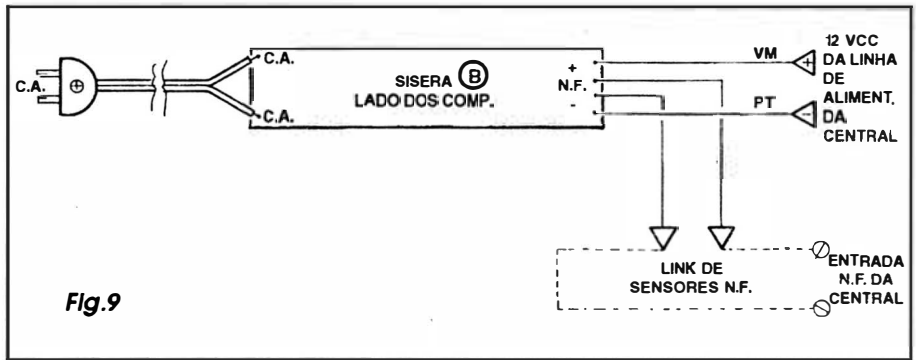



Fig.9

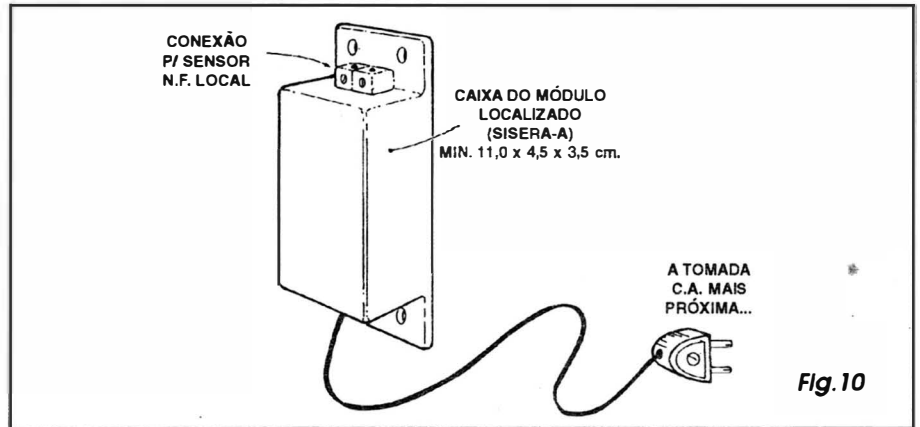



Fig.10

PAPOS *GERAIS*...

Ao longo das presentes explicações o leitor já deve ter compreendido claramente a extrema simplicidade da instalação geral do **SISERA**: o módulo **B** fica junto a central, com as conexões à rede C.A., às linhas de alimentação de 12V e ao *link* N.F., conforme detalham os vários diagramas já apresentados... Tantos módulos **A** quanto forem necessários podem, então, ser instalados nos pontos desejados, cada um com o seu respectivo sensor N.F. (ativo ou passivo, em diversos graus de sofisticação...) e conectado a uma tomada ou a uma cabagem de C.A. próxima (para alimentação e envio dos sinais...).

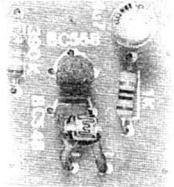
Normalmente, nada mais precisará ser feito, já que o sistema funcionará exatamente como se um dos sensores normais acoplados à central de alarme (via cabos) tivesse sido adicionado ao *link* escolhido...!

Convém testar cada um dos módulos **A** instalados, individualmente, para assegurar-se do correto funcionamento... Se algum deles não conseguir disparar o alarme, provavelmente a deficiência se deverá a uma sintonia incorreta (a frêquência emitida pelo tal módulo estará muito *fora* do ajuste prévio, fixo, adotado para o módulo **B**...). Nesse caso, sugerimos que se troque o resistor original de 4K7 (entre os pinos 2 e 3 do 4093...) por um *trim-pot* de 10K, ajustando-se o dito cujo cuidadosamente, de modo que os sinais passem a ser efetivamente reconhecidos pelo módulo **B**...

Quanto à defesa contra interferências, é até provável que os *laços* via rede C.A. estabelecidos pelo **SISERA** sejam ainda mais imunes do que o *link* original, *cabeado*, do alarme, isso porque o módulo **B** é bastante seletivo e rigoroso na aceitação da frequência de disparo...

Apenas um ponto deve ser observado, antes de se promover a instalação geral do sistema com o **SISERA**... A rede C.A. deverá - obrigatoriamente - abranger todos os pontos, incluindo a energização da central de alarme e a de todos os módulos **A** instalados... Se o local for alimentado por *mais de uma* rede C.A., independentes entre sí, não haverá *caminho* para os sinais remotos, e o **SISERA** não funcionará... Em casos muito raros, pode ser que mesmo numa rede C.A. única ocorram problemas de transmissão para os sinais entre os módulos **A** e **B** do **SISERA**... Se problemas desse gênero se verificarem, a solução costuma ser simples: basta intercalar, entre os *vivos* da rede, um capacitor de 10 a 100n x 650V (poliéster), para assegurar um bom *caminho* aos sinais de controle... ■

ESPECIAL PRINCIPIANTE

PISCA-PISCA FOTO-CONTROLADO

*MINI-MONTAGEM, TOTALMENTE DESCOMPROMISSADA, ESPECIALMENTE DIRIGIDA AOS LEITORES/HOBBYSTAS QUE ESTÃO CHEGANDO AGORA (AQUELES QUE AINDA TREMEM, AO PEGAR NO FERRO... DE SOLDAR)! UM CIRCUITINHO APARENTEMENTE SEM GRANDES UTILIDADES, MAS DE FUNCIONAMENTO MUITO INTERESSANTE (E QUE, POR ISSO MESMO, PODERÁ FAZER GRANDE SUCESSO EM FEIRAS DE CIÊNCIAS E ATIVIDADES DO GÊNERO...)! ALIMENTADO POR 3 VCC (DUAS PILHAS PEQUENAS...), ELE CONTROLA UMA LAMPADINHA DE MODO QUE, ESTANDO O AMBIENTE NORMALMENTE ILUMINADO (POR LUZ NATURAL OU ARTIFICIAL...), NADA ACONTECE... AO SER OBSCURECIDO O AMBIENTE (POR TEREM SIDO DESLIGADAS AS LÂMPADAS LOCAIS, POR TEREM SIDO FECHADAS AS JANELAS QUE DAVAM PASSAGEM À LUMINOSIDADE NATURAL DO DIA, OU POR TER CAÍDO A NOITE...), A LAMPADINHA COMEÇA A PISCAR A UM RÍTMO CONSTANTE, EMITINDO SEUS LAMPEJOS DURANTE TODO O TEMPO EM QUE O LOCAL PERNAMECER ESCURO...! VOLTANDO A CLARIDADE, NOVAMENTE A LÂMPADA SE AQUIETA, APAGA E PARA DE PISCAR...! O PISCA-PISCA FOTO-CONTROLADO (OU APENAS **PIFOC**, PARA LHE DAR UM APELIDO ENGRAÇADO A PARTIR DAS INICIAIS DO SEU NOME, COMO É COSTUME EM APE...) VÊ AS VARIAÇÕES DA LUMINOSIDADE AMBIENTE ATRAVÉS DE UM SENSOR MUITO EFICIENTE, CHAMADO DE LDR (INICIAIS DA EXPRESSÃO EM INGLÊS QUE SE TRADUZ POR **RESISTOR DEPENDENTE DA LUZ**...)! VALE MONTAR, PELA CURIOSIDADE, PELO APRENDIZADO, E PARA MOSTRAR AOS AMIGOS, PARENTES E COLEGAS QUE - AFINAL - O CARO LEITOR/HOBBYSTA/**COMEÇANTE** NÃO É ASSIM TÃO...**PAGÃO** NAS COISAS DA ELETRÔNICA! O PROJETO É PEQUENO, BARATO, USA POUCAS PEÇAS E A MONTAGEM PODE SER FEITA **COM UMA DAS MÃOS AMARRADA ÀS COSTAS**, DE TÃO FÁCIL...!*

OS CIRCUITINHOS PARA QUEM ESTÁ COMEÇANDO AGORA...

Apesar da abrangência do universo/leitor de **APE**, que inclui hobbystas nos mais variados graus de avanço, profissionais, técnicos, estudantes, professores, engenheiros e até meros curiosos, nós nunca nos esquecemos dos realmente *começantes*, aqueles candidatos a hobbysta, ainda meio fascinados por essa coisa maravilhosa que é a moderna tecnologia eletrônica em seus aspectos práticos, acessíveis a qualquer um, porém temerosos de fazer algo errado, ou de se arriscar a realizar uma montagem definitiva...!

Todos nós (a Equipe que produz **APE**...) um dia também fomos trêmulos hobbystas iniciantes (hoje somos uma *corja de macacos velhos* - alguns já grisalhos - que inclui engenheiros, técnicos, jornalistas, publicitários, empresários e o *escambau*, mas o amor pela eletrônica prática seguramente não envelheceu...), e por isso sabemos como é ao mesmo tempo difícil e excitante dar os primeiros passos nessa gostosa brincadeira tecnológica que nos proporciona tanto prazer e - simultaneamente - um real aprendizado...!

Então, com os olhos voltados para vocês, *calouros* absolutos, trazemos a presente montagem, facilzinha, de resultados imediatos, nenhum ajuste requerido, nenhum instrumento especial necessitado (basta ferro de soldar, alicate de corte, os materiais para a confecção da plaquinha de impresso, e os poucos componentes...). Conforme já foi explicado brevemente aí no *nariz* da presente matéria, o **PIFOC** controla uma pequena lâmpada (comum, de lanterna, para 3 volts...) e, sob alimentação de duas pilhas pequenas (totalizando os 3 volts requeridos pela lâmpada e pelo prórpio circuito...), monitora (*vê*) a luminosidade ambiente... Sob luz normal, o circuito mantém a lampadinha apagada e *quieta*... Escurecendo o ambiente, o **PIFOC** coloca sua lâmpada a piscar, a um rítmo aproximado de um lampejo por segundo, assim ficando até que novamente o ambiente seja normalmente iluminado...!

Parece uma coisinha boba, mas envolve alta tecnologia, e serve como ponto de partida para infinitas outras idéias dentro do fascinante campo da opto-eletrônica (*casamento* da eletrônica com a ótica...)! Vale como interessante brinquedo ou curiosidade, para mostrar aos amigos, mas também (para quem estuda em Escolas e Cursos regulares...) para demonstração em Feiras de Ciências e atividades correlatas, onde o sucesso será absolutamente garantido (o professor de Ciências ou de Física, poderá auxiliar na elaboração de uma elucidativa tese de apresentação...). Mesmo para os leitores que já *passaram da idade* escolar há muito tempo, o **PIFOC** mantém alto grau de interesse, principalmente se o caro *coroa* é ainda... jovem em eletrônica...!

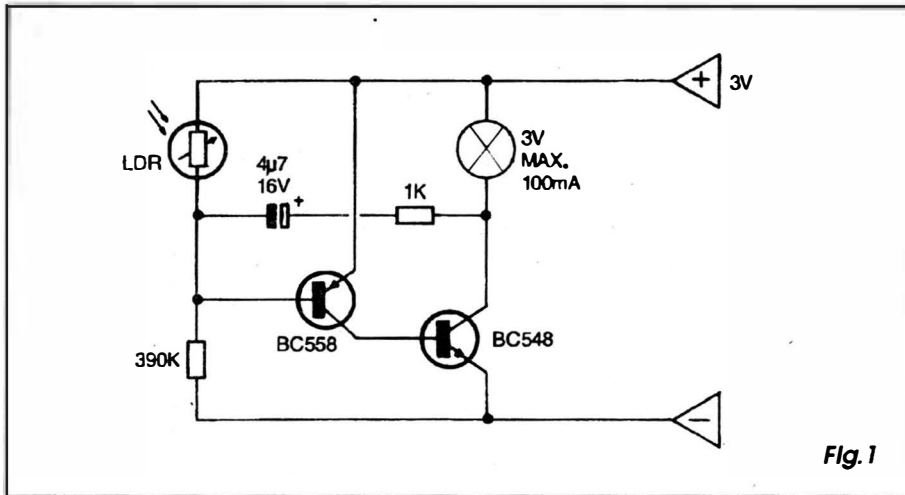



Fig. 1

Mas, chega de *nheco nheco*, e vamos ao que realmente interessa à turma: a descrição detalhada da montagem que - como foi mencionado - é tão fácil que pode ser realizada com *uma das mãos amarrada às costas* (até com as *duas* mãos amarradas, se o caro leitor for habilidoso com *outros apêndices* do corpo...).

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Quem quiser (aconselhamos que *queiram*...) mais detalhes teóricos sobre o funcionamento do circuitinho, deverá procurar dados essenciais em *Lições* já bem antiguinhas, publicadas em **ABC DA ELETRÔNICA**, ainda quando esta era uma Revista independente (atualmente sai encartada em **APE**, para maior economia ao leitor...). Aqui vamos apenas dar uma idéia geral do funcionamento, não entrando em minúcias matemáticas, essas coisas... Para quem realmente está chegando agora à turma, a saída lógica é procurar adquirir (solicitem diretamente à Editora KAPROM, usando o Cupom específico que está por aí, em outra página da presente Revista...) os exemplares anteriores do **ABC** e de **APE**, já que a posse da coleção completa dessas duas Revistas é fundamental para o bom acompanhamento dos assuntos e para a própria evolução do leitor no seu hobby... Quanto ao circuito, basicamente trata-se de um oscilador do tipo *flip-flop* com transístores complementares (sendo um PNP e um NPN, de polaridades opostas, portanto...). Cada um dos transístores funciona como amplificador, estando as saídas e as entradas desses dois módulos amplificadores ligadas entre sí, de forma *cruzada* (entrada de um à saída de outro, e vice-versa...). Dessa forma, com a temporização acrescentada a essa autêntica *gangorra* eletrônica, pelo capacitor de 4u7 e resistor de 1K, determina um vai-vem, um efeito de pêndulo, com cada um dos dois transístores ligando alternadamente num rítmo de aproximadamente uma alternância por segundo... Como *carga* de saída (acoplada ao **coletor**, no caso...) do *segundo* transístor, temos uma pequena lâmpada comum, para 3 volts... Já a polarização do *primeiro* transístor (o da esquerda), é mantida em corte, enquanto o LDR (resistor dependente da luz, ou foto-resistor) estiver *vendo* alta luminosidade, condição em que o dito cujo mostrará baixa resistência, colocando o terminal de **base** do dito transístor sob potencial positivo (sendo um PNP, ele se mantém cortado, nessa condição...). Estando o BC558 cortado, o BC548 não recebe suficiente polarização de **base** (que precisa ser **positiva**, já que este é um NPN...). Assim, o transístor da direita também permanece cortado, com a lâmpada em seu circuito de **coletor** restando apagada, já que não haverá para ela a passagem da suficiente corrente... Já quando o LDR *perceber* escuridão no ambiente, seu valor *ôhmico* se elevará bastante, com o que o BC558 passará a receber polarização **negativa** de **base**, via resistor de 390K... Nessa condição, ligando-se o dito transístor PNP, suficiente corrente de **base** excitará o outro transístor (BC548), que entra em condução, alimentando a lâmpada... Assim que isso ocorre, um pulso temporizado (pelos valores do capacitor/resistor em série, entre o **coletor** desse segundo transístor e a **base** do primeiro...) atinge o terminal de controle do BC558, momentaneamente cortando-o, resultando no apagamento da lâmpada, e no reinício de todo o ciclo, que se repetirá indefinidamente, enquanto durar a condição de baixa luminosidade sobre o LDR, e enquanto a alimentação geral de 3V (fornecida por duas pilhas pequenas, já que a corrente geral é moderada...) estiver aplicada ao circuito... Devido à configuração bastante simples do circuito, praticamente qualquer LDR poderá ser usado, com resultados efetivos... Quanto à lâmpada, para que não sejam ultrapassados os parâmetros (limites) do transístor que a comanda (BC548), e para que não seja drenada excessiva corrente das pilhas (se isso ocorresse, elas *miariam* com grande rapidez...), deve ser para 3 volts, e para um máximo de 100 mA (idealmente até uns 40 ou 50 mA, como é típico nas lampadinhas para lanternas de pilhas pequenas...).

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquetinha de impresso é uma *titica*, de tão pequena e fácil de confeccionar... Obviamente que o caro leitor deverá saber manejar os materiais necessários, incluindo o fenolite cobreado nas dimensões indicadas na **LISTA DE PEÇAS**, tinta ou decalques ácido-resistentes, solução de percloreto de ferro, etc., além das operações e fases (todas muito simples) da tal confecção... Pro-

LISTA DE PEÇAS

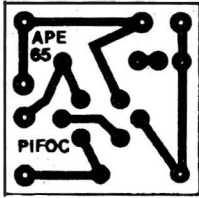
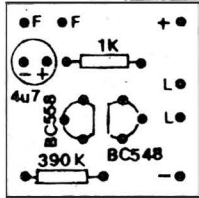
- 1 - Transístor BC548
- 1 - Transístor BC558
- 1 - LDR (Resistor Dependente da Luz) de qualquer tipo
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - resistor 390K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Lâmpada pequena, para 3V x 100mA (corrente máxima - recomendando-se menos - em torno de 40 ou 50 mA)
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (2,5 x 2,5 cm.)
- 1 - Interruptor simples (pode ser uma chavinha H-H, mini ou micro...)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

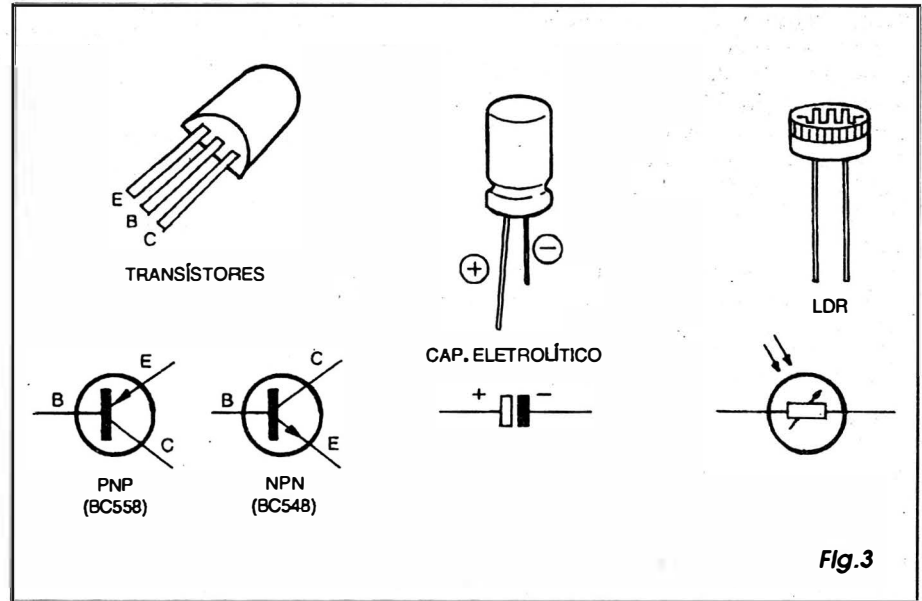
OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar o circuito. Sugestão: *container* padronizado *Patola*, modelo PB201 com medidas de 8,5 x 7,0 x 4,0 cm.
- - Parafusos, porcas, adesivos fortes, etc., para fixações diversas...
- - Quem quiser, poderá utilizar também um pequeno soquete, compatível com a lampadinha obtida (rosca ou baioneta, conforme o caso...), embora isso não seja imprescindível, já que em montagem tão simples, os contatos da lâmpada poderão ser simplesmente soldados...

Fig.2

Fig.4

Fig.3

curem em exemplares anteriores de **APE** e de **ABC**, que o assunto (básico, porém fundamental...) já foi abordado em seus aspectos práticos, mais de uma vez...). O diagrama mostra a face cobreada da placa, com as áreas negras representando (tudo em tamanho natural, para facilitar a cópia por carbono, direta...) as regiões (ilhas e pistas...) que devam restar com o cobre, enquanto as zonas brancas indicam a superfície da qual a película cobreada deve ser removida pela corrosão... Quem ainda não tem muita prática deve ler as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (é um encarte permanente de **APE**, procurem por aí...), onde importantes informações e dicas são dadas a respeito do bom aproveitamento dessa técnica de montagem/confecção...

- FIG. 3 - OS COMPONENTES MAIS *INVOCADOS* DA MONTAGEM... - Como se trata de um projeto dirigido especialmente para os ainda meio *pagãos*, a figura *dá um boi*, detalhando aparências, pinagens, polaridades, etc., das principais peças do circuito... Vamos comentar um pouco cada uma das peças mostradas (os veteranos podem pular essa parte...): os dois transístores aparentemente são idênticos, mas lá dentro são de polaridade diferente, já que o BC558 é PNP e o BC548 é NPN... Assim, é fundamental identificar bem os dois, antes de colocá-los na placa do circuito, para que não ocorra uma inversão... A figura mostra a aparência geral dos transístores utilizados, sua identificação de pinos e os respectivos símbolos... O capacitor eletrolítico também tem terminais polarizados, sendo que o **positivo** normalmente corresponde à *perna* mais longa do componente... Além disso, os bons fabricantes costumam inscrever nas laterais do corpo da peça, a indicação da polaridade (pelo menos de um dos dois terminais...). Na figura, temos a aparência e o símbolo do componente... Finalmente, ainda na mesma figura, vemos o LDR (Resistor Dependente da Luz), também em aparência e símbolo... O LDR não apresenta terminais polarizados (suas *pernas* podem ser ligadas ao circuito, daqui pra lá ou de lá pra cá, sem problemas...), mas pode apresentar sensíveis variações na sua aparência e tamanho, sem que isso venha a prejudicar o funcionamento de circuito tão simples quanto o do **PIFOC**... Seja pequeno, médio ou grande, quadradinho ou redondinho, praticamente qualquer LDR encontrável no varejo de componentes poderá ser utilizado...

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da plaquinha enfatiza a colocação das peças principais, todas elas indentificadas e estilizadas com grande clareza (códigos, valores, polaridades, também indicados...). Observar bem as identificações e posições relativas dos dois transístores, tomando cuidado para não invertê-los, e notando que os lados *chatos* de ambas as peças ficam voltados um para o outro...Atenção à polaridade do capacitor eletrolítico e à leitura prévia dos valores dos dois resistores... Se surgirem dúvidas durante a montagem, recorram ao **TABELÃO APE**, que traz informações importantes para a identificação básica dos componentes, terminais e valores... Finalizadas as inserções e soldagens, tudo deve ser conferido, ponto a ponto, aproveitando-se para verificar (pelo lado cobreado...) o estado de cada solda, corrigindo (se encontrados...) eventuais *corrimentos*, faltas ou imperfeições... Só então devem ser cortadas as sobras dos terminais... Voltando à face não cobreada (vista no diagrama em escala 1:1...), notar a existência de vários furos/ilhas em posição periférica (junto a duas das bordas da placa...) codificados com letras e símbolos... Referem-se aos pontos necessários às ligações externas, que serão vistas em detalhes a seguir...

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A plaquinha continua vista pelo seu lado não cobreado (só que agora, os componentes já mostrados na figura anterior foram *invisibilizados*, para não atrapalhar as explicações...). As conexões da alimentação (pilhas) são polarizadas, devendo o fio **vermelho** ser ligado ao ponto (+) - intercalando-se o interruptor nesse fio - e o fio **preto** ao ponto (-). As ligações à lâmpada e ao LDR não são polarizadas... Tanto o LDR quanto a lâmpada, podem ser conetados à placa através de pedaços de fio fino isolado no conveniente comprimento... Especificamente quanto à lâmpada, esta poderá tanto ser ligada de forma direta, por soldagem dos fios aos seus terminais ou contatos, quanto através de um pequeno soquete, obviamente compatível com o sistema adotado na dita cuja (rosca ou baioneta, no geral...). Observar ainda que o comprimento da cabagem deve ser condicionado pelo próprio tamanho do eventual *container* escolhido para abrigar a montagem (ver próxima figura...), de modo que não fiquem fios *sobrando*, o que, além de feio, costuma gerar problemas em qualquer circuito (mesmo nos tão simples quanto o **PIFOC**...).

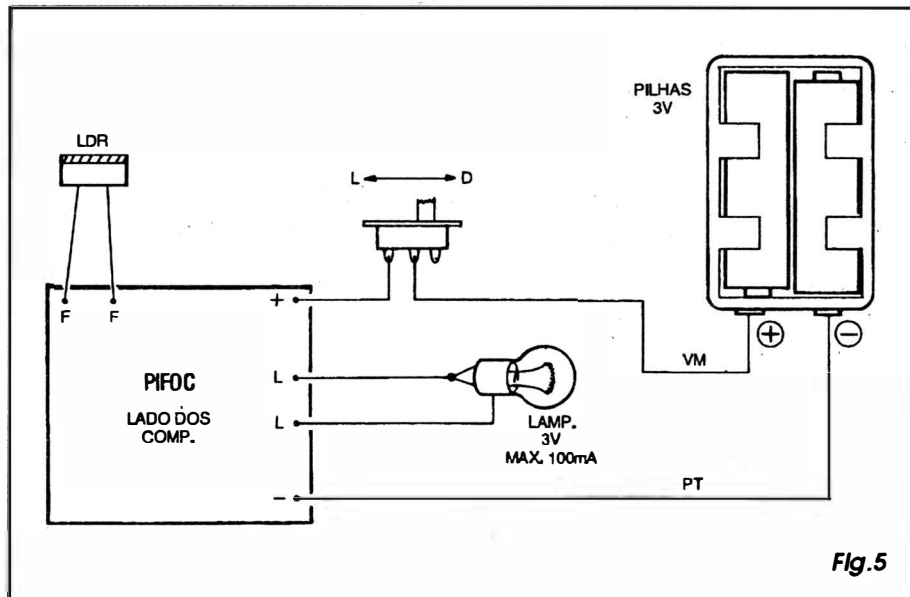



Fig.5

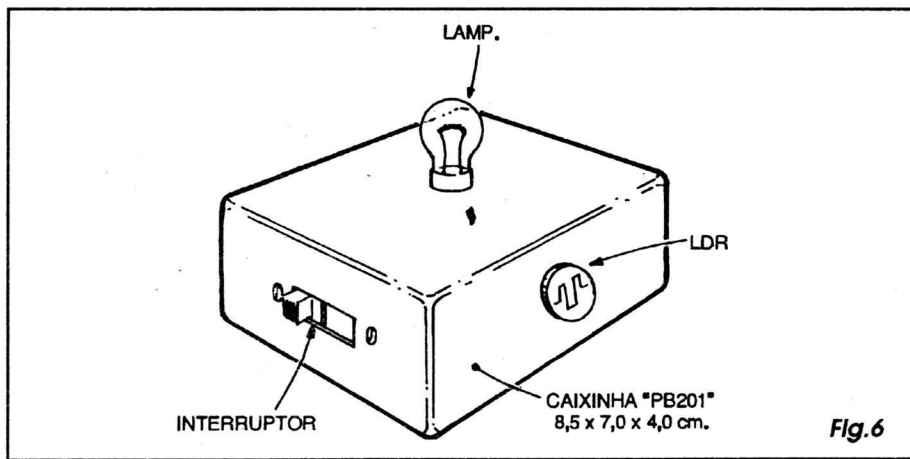



Fig.6

- **FIG. 6 - ACONDICIONANDO O CIRCUITO...** - Se utilizado o *container* sugerido na **LISTA DE PEÇAS (OPCIONAIS/DIVERSOS)**, o acondicionamento poderá seguir o padrão indicado na figura... Observar que é importante manter o LDR em posição final na qual **não** possa *ver* a lâmpada controlada pelo próprio circuito (se o foto-sensor receber luminosidade emitida pela lampadinha, o funcionamento enfrentará sérias instabilidades, podendo o circuito resultar completamente inoperante...). Certamente que outras disposições finais poderão ser adotadas, a critério do montador, porém a solução sugerida nos parece a melhor, por mais simples...

●●●●●

PIFOCANDO...

Tudo montado, encaixado e conferido, as pilhas poderão ser colocadas no respectivo suporte... Para um teste rápido, ligar o interruptor, mantendo inicialmente o **PIFOC** num ambiente normalmente iluminado... A pequena lâmpada deverá permanecer apagada.

Em seguida tapar a face sensora do LDR (colocando um dedo sobre o dito cujo, ou aplicando-lhe uma vedação provisória, opaca, qualquer...). A lâmpada deverá começar a piscar, emitindo seus lampejos à razão aproximada de um por segundo (a frequência real poderá variar bastante, devido à larga tolerância de valor do capacitor eletrolítico empregado na rede interna de realimentação/temporização...).

Chegando a noite, um teste mais efetivo poderá ser feito... Apaga-se as luzes artificiais do ambiente e, imediatamente, o **PIFOC** deverá entrar em ação, com seu pisca-pisca chamando a atenção na escuridão do local... Acendendo-se as luzes, novamente o **PIFOC** se *aquietará*, e assim por diante...

Quem quiser fazer - por exemplo - a instalação do **PIFOC** num quarto de criança, poderá adotar as seguintes idéias:

- Colocar o circuito não num frio *container* plástico, mas dentro de um brinquedo, um bonequinho (com a lâmpada no nariz do personagem...), um carrinho de bombeiros (com a lâmpada no lugar do sinalizador de teto do dito carrinho...), etc.
- Um pequena fonte comercial (ou feita em casa...) com saída em 3 VCC x 250mA (se a corrente for maior, não haverá problemas, apenas que a fonte também será maior...), ligada permanentemente à C.A. (via tomada local...), poderá então energizar o circuito, no lugar das pilhas, garantindo boa economia a longo prazo...
- Toda noite, ao serem apagadas as luzes do quarto, o PIFOC entrará em *piscagem*, e assim ficará por todo o tempo, até amanhecer, ou até serem acesas as luzes artificiais do local. Isso costuma funcionar como excelente apoio psicológico para as crianças que têm medo do escuro, além do que o efeito meio *hipnótico* da luzinha piscando, atraindo o olhar, costuma induzir ao sono com grande rapidez, aquietando logo a criança... ■

(CIRCUITO MINI-MAX) BARATO INDICADOR DE TEMPERATURA

CIRCUITINHO DA CATEGORIA MINI-MAX (MÍNIMO NO CUSTO, TAMANHO E QUANTIDADE DE PEÇAS, MÁXIMO NA APLICABILIDADE, DESEMPENHO E UTILIDADE...), O BARATO INDICADOR DE TEMPERATURA (BIT, PARA OS ÍNTIMOS...) USA EXATAMENTE MEIA DÚZIA DE COMPONENTES, REQUER UM ÚNICO AJUSTE (POR TRIM-POT) E PODE MONITORAR (INDICANDO CONDIÇÃO DE EXCESSO PELO ACENDIMENTO PROGRESSIVO DE UM LED...) TEMPERATURA DE ATÉ 125° COM SUFICIENTE PRECISÃO E CONFIABILIDADE, IDEAL PARA MONITORAMENTO TÉRMICO DE MÁQUINAS, MOTORES, FERRAMENTAS OU AQUECEDORES (RESPEITADO O LIMITE MÁXIMO DE TEMPERATURA, JÁ MENCIONADO...)! A MONTAGEM, A CALIBRAÇÃO, A INSTALAÇÃO E A UTILIZAÇÃO FINAL SÃO TÃO DESCOMPLICADAS QUANTO O É A PRÓPRIA SIMPLICIDADE DO CIRCUITO... O LEITOR/HOBBYSTA, O TÉCNICO, O ESTUDANTE, ENCONTRARÃO - COM CERTEZA - INÚMERAS APLICAÇÕES PRÁTICAS PARA O BIT...!

O SENSOREAMENTO TÉRMICO ELETRÔNICO, E SEUS CIRCUITOS PRÁTICOS...

O leitor/hobbysta que acompanha nossa Revista já viu diversos circuitos aplicativos no campo do sensoreamento térmico, seja para controle, seja para indicação, seja para alarme, utilizando vários sistemas básicos de conversão da temperatura em sinais ou níveis elétricos, manejáveis pela estrutura do circuito, de modo a promover sua utilização prática... Basicamente são usados, em tais casos, termístores (resistores dependentes da temperatura, geralmente do tipo NTC...), diodos comuns ou mesmo... transístores (como é o caso do presente circuito...).

No **BIT** um mero transístor (metálico, para facilitar a transferência térmica e reduzir a inércia no sensoreamento...) 2N2222 é utilizado, ao mesmo tempo como elemento sensor e como componente ativo, determinando o acendimento progressivo de um LED indicador, a partir de uma certa temperatura, cujo valor é plenamente ajustável (via *trim-pot*), em ampla faixa - desde a ambiente, até cerca de 125°... Apesar da assustadora simplicidade do arranjo, o circuitinho é bastante confiável, podendo ser aplicado no controle e indicação de temperatura de máquinas, motores ou dispositivos, com suficiente segurança, inclusive porque embute um sistema de referência estável, capaz de mantê-lo razoavelmente preciso mesmo com variações da temperatura ambiente ou da tensão de alimentação...!

Falando em tensão de alimentação, o **BIT** foi dimensionado para trabalhar sob convencionais 12 VCC, valor encontrável em tudo quanto é canto, e - portanto - fácil de ser *roubado* de algum dispositivo, circuito ou aparelho junto ao qual vá atuar (mesmo porque a corrente demandada pelo circuitinho é absolutamente mínima, tanto em espera, quanto com o LED indicador acionado...)!

Enfim: conforme prometeo texto de abertura da presente matéria, um circuito com custo mínimo, tão simples que mesmo um absoluto iniciante não encontrará dificuldade alguma na sua confecção, utilizando como elemento sensor um componente não especializado, fácil de encontrar, e de aplicabilidade ampla...! Vale a pena, sob todos os aspectos, a sua montagem e utilização, sempre lembrando que a privilegiada mente criadora do hobbysta encontrará - sem dúvida - um monte de possibilidades práticas para o dispositivo (no carro, em casa, na oficina, na linha de montagem, etc.).

Vamos, então, à descrição do projeto, como sempre em termos (texto e figuras...) muito claros e diretos... É observar, seguir, e... pronto!

●●●●●

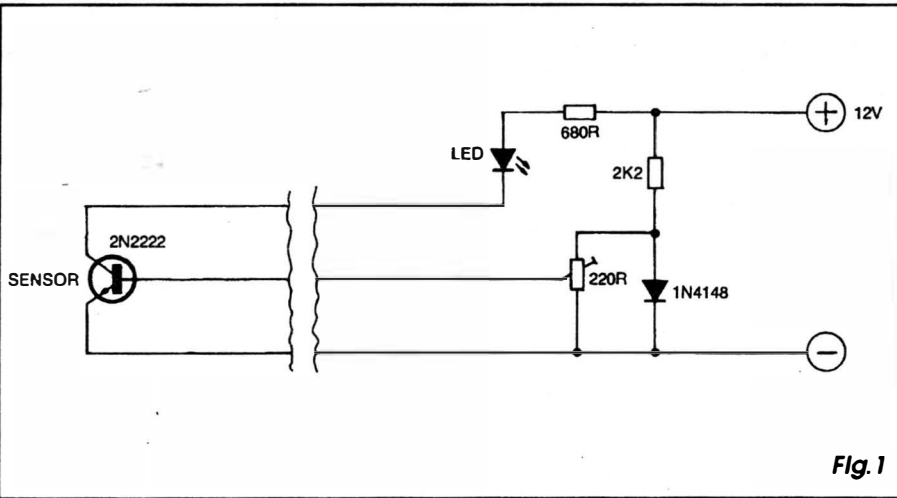
- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - De vez em quando falamos aqui em circuitos com *"meia dúzia"* de componentes, obviamente num sentido figurado, querendo significar *"circuito com pouquíssimas peças"*... **O BIT**, entretanto, tem *mesmo* meia dúzia de peças, baratas, comuns, encontráveis em qualquer lojinha de bairro, ou fornecedor estabelecido nas cidades menores...! Um transístor (de corpo metálico...) 2N2222 é utilizado como sensor e, ao mesmo tempo, como controlador direto da corrente fornecida ao LED indicador... Ligado ao coração do circuito através de um cabinho trifilar, o dito transístor tem sua tensão entre **base** e **emissor** comparada (via ajuste proporcionado pelo trim-pot de 220R...) com um nível estável de referência, *puxado* da junção entre o diodo 1N4148 e o resistor de 2K2... O LED indicador, acoplado diretamente ao **coletor** do transístor, tem sua corrente máxima limitada via resistor de 680R... Com tal estrutura, simples - porém efetiva - enquanto não for atingida a temperatura pré-ajustada, o transístor permanece cortado, com o LED mantendo-se apagado... Por um fator de aproximadamente 2 milivolts por grau, a tensão **base/emissor** do 2N2222 varia, sob influência da temperatura imposta ao dito componente/sensor... Atingido um nível que ultrapasse (em sentido descendente...)

Fig.1

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transístor 2N2222 (metálico)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso (de preferência do tipo translúcido, *não* do tipo cristal...)
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* 220R, vertical
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (3,3 x 2,0 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Cabo trifilar (pode até ser usado um cabinho blindado estéreo, de boa qualidade...) para conexão entre o transístor/sensor e a plaquinha do circuito, no comprimento necessário.
- - Três pedacinhos de *espagueti* termo-resistente (de preferência em amianto...) ou de tubinho cerâmico de isolamento, para proteção das junções dos terminais do transístor/sensor com a respectiva cabagem...
- - Pasta adesiva forte, de *epoxy* ou de *silicone*, para proteção final e acomodação do conjunto sensor (ver texto e ilustrações...)
- - Caixinha (opcional) para abrigar a placa do circuito... Em muitas aplicações práticas, a instalação do **BIT** sequer requererá um *container*, já que poderá ser *enfiado* em qualquer cantinho com facilidade, desde que sobressaia o LED indicador de forma visualmente acessível...

o valor de referência previamente ajustado via *trim-pot,* o transístor entra em condução, iluminando o LED indicador... O efeito é um tanto progressivo, com o dito LED acendendo com brilho proporcionalmente maior, à medida que a temperatura *sentida* cresce, dando assim uma possibilidade de se avaliar, visualmente, a variação (ainda que de forma não tão precisa quanto em um termômetro convencional...). O importante mesmo é que abaixo do ponto pré-ajustado de temperatura, o LED **não acende**, garantindo que a indicação cumpra sua função básica de alerta, com bastante precisão, sem deixar margem à dúvidas... A alimentação geral (como já foi mencionado...) fica em 12 VCC, sob corrente muito baixa na condição de espera (LED indicador apagado...), e sob uma ou duas dezenas de miliampéres com o dito indicador aceso... Como 12 VCC é um valor razoavelmente padronizado, não será difícil puxar a dita alimentação de alguma linha de energia já existente em aparelhos, maquinários ou circuitos junto aos quais o **BIT** vá atuar... Em qualquer caso, uma mini-fonte comercial, dessas de baixo preço, ou mesmo um arranjo simples de fonte, feita em casa, servirá perfeitamente, já que não existem grandes necessidades de corrente ou de estabilização...

●●●●●

- FIG. 2 - *LAY-OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Com tão poucos componentes, a placa do impresso tinha que ser, também, simples e pequena... A figura mostra a face cobreada (áreas em negro representando justamente as partes que restam com o cobre, após a corrosão...) em tamanho natural, tão pequena que até algum retalho de fenolite perdido por aí, na sucata do caro leitor, poderá ser

Fig.2

Fig.4

Fig.3

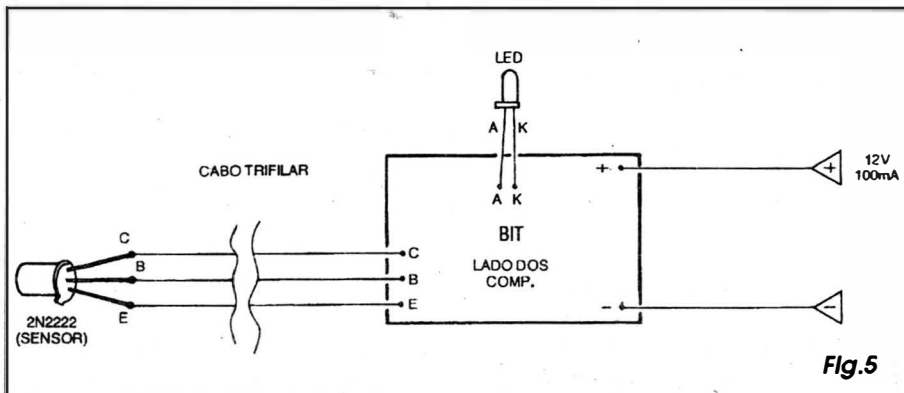
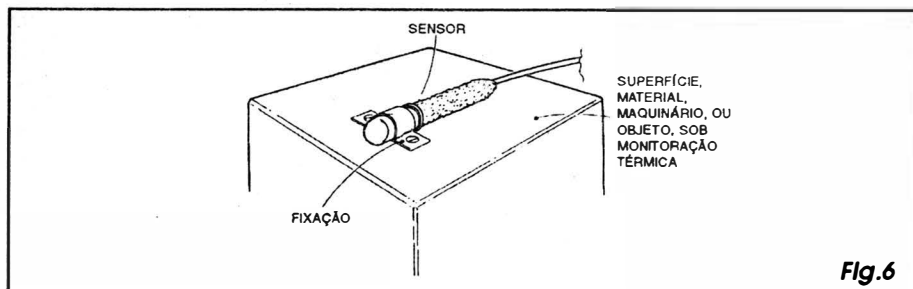
facilmente aproveitado...! Apesar da simplicidade, contudo, os mesmos cuidados na conferência final deverão ser observados, já que (pela quaquilhonésima vez, avisamos...) da perfeição do impresso depende - e muito - o sucesso e o bom funcionamento de qualquer montagem... Aos novatos recomendamos ler com atenção às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, contendo importantes informações, conselhos e dicas para o melhor aproveitamento da técnica de circuito impresso...

- FIG. 3 - IDENTIFICANDO OS TERMINAIS DO TRANSÍSTOR E ELABORANDO O CONJUNTO SENSOR - O transístor 2N2222, ao contrário dos "BC" mais comuns, apresenta corpo metálico (recomendado para a função, devido à baixa inércia térmica necessária ao bom e rápido sensoreamento...), cuja identificação de terminais deve ser feita a partir de uma pequena *orelha* existente junto à base do componente (ver setinha, em **3-A**...). A figura mostra não só a aparência geral do dito transístor, como também os seus terminais vistos por baixo, com a respectiva identificação, de modo a não sobrarem dúvidas ao caro leitor/hobbysta... Ainda na mesma figura (em **3-B**) é dada uma explicação visual quanto à elaboração prática do conjunto sensor, lembrando que os três terminais do 2N2222 são individualmente conetados ao circuito, via cabo trifilar (pode ser usado tanto um *flat cable* de 3 vias quanto um cabinho blindado estéreo, de boa qualidade...). Para se evitar problemas com *curtos*, cada uma das três ligações soldadas deve ser protegida com *espagueti* isolante termo-resistente (de amianto, preferivelmente...), envolvendo-se o conjunto com massa de *epoxy* ou de *silicone*, promovendo assim uma completa proteção mecânica, elétrica e térmica às ligações... Conforme se vê da figura, apenas o corpo metálico do transístor deve sobressair da proteção, de modo a realizar o sensoreamento direto (detalhes mais adiante...). Não esquecer de identificar bem os fios na outra extremidade do cabo de conexão, de modo a não *trocar as bolas*, no momento de ligá-los às respectivas ilhas/furos da plaquinha... Se for usado um cabinho blindado estéreo, usar os *vivos* para as conexões ao **coletor** e à **base** do transístor, ficando a *malha* do cabo para a ligação ao **emissor** (já que eletricamente este encontra-se *aterrado*, quando à estrutura do circuito...).

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa, também em tamanho natural, mostra os principais componentes (menos o transístor sensor e o LED, que ficam externamente posicionados...) do circuito, em sua pequeníssima quantidade, todos identificados pelos seus valores, polaridade, etc. Pela extrema singeleza do arranjo, basta não trocar os valores dos dois resistores fixos, e colocar o único diodo em posição correta (ver a faixa ou anel de referência, numa das extremidades da peça...). No mais, é verificar com atenção a qualidade dos pontos de solda (pela outra face da placa...) antes de cortar as sobras das *pernas* dos componentes, passando então à próxima fase (também simples...), relativa às conexões externas... Quanto à colocação do *trim-pot* talvez seja necessária uma pequena retificação (feita com alicate de bico...) nos seus terminais, antes da inserção, além de um certo alargamento prévio nos furos das respectivas ilhas (já que os referidos terminais são um pouco mais *taludos* do que os dos resistores, diodos, etc....).

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pelo seu lado sem cobre, a plaquinha traz agora as indicações visuais, como sempre bastante claras, das ligações externas, exclusivamente feitas ao LED indicador e ao transístor sensor... Nos dois casos é **muito** importante a perfeita identificação de cada conexão, já que todas são polarizadas... Quem tiver dúvidas deverá recorrer às figuras anteriores e -

Fig.5

Fig.6

eventualmente - ao **TABELÃO APE**, para a busca de informações complementares... Observar, principalmente, as conexões por cabo trifilar ao 2N2222, e cujo comprimento poderá atingir - sem problemas - até uns 3 metros (mesmo mais, se utilizado o mencionado cabo blindado...). Ocorrendo qualquer inversão nessas conxões, o circuito não funcionará, além de ser possível dano ao próprio transístor e/ou ao LED... Falando no LED, atenção à identificação dos seus terminais, lembrando ainda que recomenda-se o uso de um componente com encapsulamento em acrílico translúcido, e não do tipo cristal (transparente) para melhor visualização sob qualquer ângulo...

- FIG. 6 - SUGESTÃO PARA ACOPLAMENTO TERMO-MECÂNICO DO SENSOR... - Na prática, o sensoreamento fica bastante melhorado e eficiente, se o corpo metálico do 2N2222 estiver firmemente preso à superfície do material, máquina, dispositivo ou objeto cuja temperatura deva captar... Em alguns casos ajuda muito o uso de pasta térmica de *silicone*, daquela que normalmente se aplica entre as lapelas metálicas dos transístores de potência e o respectivo dissipador, para melhorar a transferência térmica... Em qualquer condição, contudo (conforme sugere a figura...) é bom *apertar* bem o corpo metálico do transístor sensor ao material externo do objeto a ser monitorado... Eventualmente, uma pequena braçadeira metálica, com parafusos/porcas, etc., deve fornecer uma boa solidariedade termo-mecânica ao conjunto...

●●●●●

AJUSTES E CALIBRAÇÕES...

Um item fundamental para a boa utilização do **BIT** é a correta e cuidadosa calibração do seu ponto de indicação, sempre lembrando que o LED deverá acender a partir do nível de temperatura ajustado via *trim-pot*... Depois de perfeitamente fixado o sensor (conforme exemplifica a figura **6**...), deve-se esperar alguns minutos, de modo que a temperatura possa ser completamente assumida pelo sistema... Em seguida, deve-se utilizar um bom termômetro de modo a efetuar uma monitoração de referência (a precisão da calibração, inclusive, dependerá totalmente das boas indicações feitas pelo dito termômetro...).

Por qualquer método disponível, a temperatura do conjunto sensor deve então ser elevada até o ponto ou patamar desejado para a indicação (eventualmente um ferro de soldar comum, com sua ponta aquecida colocada em proximidade ao transístor, poderá ser usado como aquecedor de referência durante a calibração, sempre sob monitoramento do citado termômetro...). Obtido o exato ponto de indicação pretendido, basta atuar lentamente sobre o *trim-pot*, inicialmente fazendo com que o LED apague totalmente, em seguida girando-se o *knob* bem devagar, e parando o ajuste **exatamente** quando o LED acende... Nada mais precisará ser feito, em termos de calibração, a menos que - no futuro - seja desejada uma mudança no limiar ou no valor (em graus...) do dito ponto de indicação...

Lembramos que o sensor não deve ser usado em aplicações suja temperatura supere 125° (acima disso, o próprio transístor poderá ter suas junções internas danificadas...) e também que o acendimento do LED indicador, a partir do ponto pré-ajustado, dá-se de forma mais ou menos proporcional e progressiva, ou seja: o brilho se manifesta imediatamente ao ser atingido o ponto de calibração, porém vai sendo mais e mais enfatizado, à medida que a temperatura cresce além do dito ponto, dando com isso também uma certa indicação quantitativa (ainda que rudimentar...).

Finalmente, para que a comparação interna exercida pelo circuito não seja *enganada*, a plaquinha do impresso **não pode** ser fisicamente instalada junto ao próprio sensor, já que se o diodo interno do circuito assumir a mesma temperatura *vista* pelo transístor, este não perceberá a variação térmica a ser indicada... Dessa forma, a caixinha com o circuito, ou seu local de acomodação definitiva, deve permanecer sob temperatura ambiente, restando **apenas** ao sensor a função de captar o nível térmico a ser monitorado... ■

TRANSTIP COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA

OFERTAS DE • VÁLIDAS ATÉ

CIRCUITOS INTEGRADOS

Item	Preço
U413	R$ 0,85
UA 758	R$ 0,85
ULN 2204	R$ 2,55
UM 6532	R$ 5,44
UM 9151-3	R$ 2,72

TRANSISTOR

Item	Preço
BC 169	R$ 0,85
BC 178	R$ 0,34
BC 179	R$ 0,34
BC 205	R$ 0,05
BC 209	R$ 0,03
BC 238	R$ 0,09
BC 239	R$ 0,09
BC 309 A	R$ 0,09
BC 327	R$ 0,09
BC 328	R$ 0,09
BC 337	R$ 0,09
BC 338	R$ 0,09
BC 546	R$ 0,08
BC 547	R$ 0,08
BC 548	R$ 0,08
BC 549	R$ 0,08
BC 550	R$ 0,08
BC 556	R$ 0,08
BC 557	R$ 0,08
BC 558	R$ 0,08
BC 559	R$ 0,08
BC 560	R$ 0,08
BC 638	R$ 0,44
BC 639	R$ 0,44
BC 640	R$ 0,44
BD 115	R$ 1,36
BD 135	R$ 0,34
BD 136	R$ 0,34
BD 137	R$ 0,34
BD 138	R$ 0,44
BD 139	R$ 0,44
BD 140	R$ 0,44
BD 233	R$ 0,77
BD 234	R$ 0,85
BD 235	R$ 0,85
BD 236	R$ 0,85
BD 329	R$ 0,77
BD 330	R$ 0,77
BD 335	R$ 1,36
BD 433	R$ 0,68
BD 434	R$ 0,68
BD 435	R$ 1,02
BD 436	R$ 0,85
BD 437	R$ 1,02
BD 438	R$ 1,02
BD 439	R$ 1,02
BD 440	R$ 1,19
BD 678	R$ 1,02
PC 107	R$ 0,08
PC 108	R$ 0,08
PD 1002 PHILCO	R$ 0,04
PE 107	R$ 0,12
2N2218	R$ 2,38
2N2219	R$ 1,02
2N 2222 A	R$ 0,34
2N 2369	R$ 0,39
2N 2646 METAL	R$ 6,46
2N 2905	R$ 0,83
2N 2907 M	R$ 0,51
2N 3055	R$ 1,36
2N 3440	R$ 1,02
2N3773	R$ 4,25
2N 3897	R$ 45,05
2N 3898	R$ 45,05
2N 3899	R$ 45,05
2N4441	R$ 11,56
2N4442	R$ 13,26
2N 4443	R$ 14,45
2N4444	R$ 14,45
2N5038	R$ 9,35
2N5194	R$ 0,85
2N 5445	R$ 45,05
2N 5446	R$ 45,05
2N5641	R$ 23,80
2N6083	R$ 35,70
2N6510	R$ 3,40
2N6511	R$ 3,40
2N6512	R$ 3,40
2N6513	R$ 3,40

TRANSISTOR

Item	Preço
BC 107	R$ 0,60
BC 108	R$ 0,60
BC 109	R$ 0,34
BC 140	R$ 0,85
BC 141	R$ 0,85
BC 157	R$ 0,09
BC 159	R$ 0,09
BC 160	R$ 0,85
BC 161	R$ 0,85
BF 115	R$ 1,36
BF 181	R$ 0,85
BF 182	R$ 0,85
BF 185	R$ 0,85
BF 198	R$ 0,12
BF 199	R$ 0,26
BF 200	R$ 1,53
BF 245	R$ 0,85
BF 254	R$ 0,26
BF 255	R$ 0,26
BF 324	R$ 1,53
BF 422	R$ 0,26
BF 423	R$ 0,26
BF 458	R$ 0,77
BF 459	R$ 0,85
BF 469	R$ 0,51
BF 494	R$ 0,20
BF 495	R$ 0,20
BO47	R$ 2,55
BO63 PHILCO	R$ 4,93
BO 97	R$ 1,36
BU 208 SID	R$ 4,42
BU406	R$ 0,94
BU407	R$ 1,02
BU 508-A	R$ 3,23
BU 908	R$ 4,25
BUK 444/IRF 820	R$ 2,55
BUW 84	R$ 1,36
BUY 69-A	R$ 3,91
IB102	R$ 1,53
MJ 802	R$ 6,29
MJ 15003	R$ 5,27
MJ 15004	R$ 6,12
MJE 340	R$ 0,95
MJE 350	R$ 0,95
MJE2361	R$ 1,53
MJE 2955	R$ 0,85
MJE 3055	R$ 0,99
MJE 13007	R$ 1,63
PA6014	R$ 0,34
PB 6015	R$ 0,34
2SC515	R$ 3,23
2SC536	R$ 0,24
2SC 643	R$ 9,52
2SC693	R$ 0,51
2SC 733	R$ 0,34
2SC783	R$ 3,74
2SC 815	R$ 0,34
2SC 900	R$ 0,12
2SC 929	R$ 0,12
2SC 945	R$ 0,26
2SC 1050	R$ 4,42
2SC 1051	R$ 7,65
2SC 1106	R$ 5,61
2SC 1172	R$ 9,86
2SC 1226	R$ 1,36
2SC 1413	R$ 10,20
2SC 1449	R$ 0,85
2SC 1617	R$ 7,65
2SC 1815	R$ 0,26
2SC 1829	R$ 5,10
2SC 1875	R$ 4,76
2SC 1942	R$ 10,20
2SC 2229	R$ 0,85
2SC 2308	R$ 0,85
2SC2365	R$ 4,76
2SC 3409	R$ 5,61
2SC3621	R$ 0,85
2SC3678	R$ 4,08
2SC3807	R$ 1,87
2SC4418	R$ 3,74
2SD 130	R$ 0,85
2SD 200	R$ 5,10
2SD226	R$ 1,70

TRANSISTOR

Item	Preço
2SA 53	R$ 0,85
2SA 103	R$ 0,17
2SA 104	R$ 0,17
2SA350	R$ 0,17
2SA473	R$ 2,55
2SA483	R$ 3,40
2SA 608	R$ 0,34
2SA 699	R$ 1,02
2SA1302	R$ 6,80
2SB 324	R$ 0,85
2SB 405	R$ 0,85
2SB 509	R$ 0,85
2SC458	R$ 0,51
2SD 1266	R$ 1,02
2SD1397	R$ 4,59
2SD 1426	R$ 5,10
2SD 1427	R$ 4,76
2SD 1439	R$ 5,10
2SD1453	R$ 4,76
2SD 1505	R$ 2,55
2SD1555	R$ 5,44
2SD1650	R$ 4,76
2SD1651	R$ 4,93
2SD1739	R$ 4,25
2SD 1877	R$ 3,91
2SD 1878	R$ 5,27
2SK 557	R$ 12,75
2SK791	R$ 13,60
2SK794	R$ 13,60

TRANSISTOR

Item	Preço
2SD261	R$ 0,51
2SD313	R$ 0,85
2SD350	R$ 5,95
2SD352	R$ 0,85
2SD400	R$ 0,34
2SD401	R$ 1,5?
2SD438	R$ 0,77
2SD471	R$ 0,68
2SD 525	R$ 2,04
2SD560	R$ 1,19
2SD621 M	R$ 14,45
2SD716	R$ 3,06
2SD718	R$ 4,42
2SD 838K	R$ 12,75
2SD 869	R$ 7,65
2SD870	R$ 6,80

TRIACS / SCR

Item	Preço
TIC 106 D	R$ 1,45
TIC 116 A	R$ 1,53
TIC 116 D	R$ 2,55
TIC 126 A	R$ 2,72
TIC 126 D	R$ 1,55
TIC 206 B	R$ 1,53
TIC 206 D	R$ 2,04
TIC 216 D	R$ 2,38
TIC 226 D	R$ 2,38
TIC 246 D	R$ 2,55
TIC 246 M	R$ 4,25

SOQUETES PARA CI

Item	Preço
SOQUETES P/08 PINOS	R$ 0,17
SOQUETES P/14 PINOS	R$ 0,29
SOQUETES P/16 PINOS	R$ 0,34
SOQUETES P/18 PINOS	R$ 0,41
SOQUETES P/20 PINOS	R$ 0,60
SOQUETES P/40 PINOS	R$ 0,85

• PLACAS •

PLACAS VIRGENS EM MM.	FENOLITE	FIBRA DE VIDRO
80x80	R$0,40	R$0,82
100x50	R$ 0,32	R$0,64
100x80	R$ 0,50	R$1,02
100x100	R$ 0,62	R$1,28
120x80	R$ 0,59	R$1,23
150x50	R$ 0,46	R$0,96
150x60	R$ 0,56	R$1,15
150x100	R$ 0,94	R$1,92
150x50	R$ 1,41	R$2,88
160x80	R$ 0,80	R$1,63
160x100	R$ 0,99	R$2,05
160x160	R$ 1,60	R$3,28
200x80	R$ 0,99	R$2,05
200x100	R$ 1,25	R$2,56
200x160	R$ 2,00	R$4,10
200x200	R$ 2,50	R$5,12
250x100	R$ 1,57	R$3,20
250x150	R$ 2,34	R$4,80
250x210	R$ 3,28	R$6,72
300x80	R$ 1,50	R$3,07
300x100	R$ 1,87	R$3,84
300x120	R$ 2,24	R$4,61
300x200	R$ 3,74	R$7,68
400x160	R$ 4,00	R$8,19

OBS: TEMOS OUTRAS MEDIDAS Em Fenolite ou Fibra uma face ou duas faces.

Item	Preço
PLACA PADRAO PP 203 L (Trilhas Ligadas) 200 x 100	R$ 8,16
PLACA PADRAO PP 203 D (Trilhas Desligadas) 200 x 100.	R$ 8,16
PLACA PADRAO PP 202 L (Trilhas Ligadas) 100 x 100	R$ 4,08
PLACA PADRAO PP 202 D (Trilhas Desligadas) 100 x 100.	R$ 4,08
PLACA PADRAO PP 201 L (Trilhas Ligadas) 100 x 50	R$ 2,05
PLACA PADRAO PP 201 D (Trilhas Desligadas) 100 x 50	R$ 2,05

1 - PEDIDO MÍNIMO: R$ 20,00

2 - INCLUIR DESPESAS POSTAIS: R$ 7,00

3 - ATENDIMENTO DOS PEDIDOS:

A - CHEQUE ANEXO AO PEDIDO

B - VALE POSTAL (AG. CENTRAL S. PAULO).

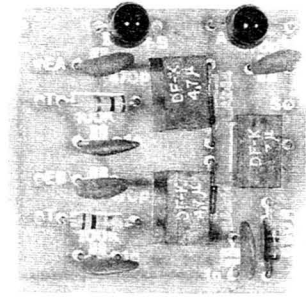
TRANSTIP COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Rua General Osório, 256 - Sta. Ifigênia - São Paulo
Tel. (011) 221-5648 • Telefax (011) 220-0389

CHAVEADOR ELETRÔNICO PARA ANTENAS (VHF)

*UM CIRCUITO PEQUENO, SIMPLES E PRÁTICO, COM UM **MONTE** DE APLICAÇÕES, TANTO A NÍVEL PROFISSIONAL, QUANTO DOMÉSTICO OU PARA AMADORES DE RÁDIO...! TOTALMENTE BASEADO EM CAPACITORES, RESISTORES E INDUTORES COMUNS, MAIS DOIS LEDS INDICADORES E DOIS DIODOS RÁPIDOS (TAMBÉM DE FÁCIL AQUISIÇÃO...), O CHEPA (CHAVEADOR ELETRÔNICO P/ANTENAS - VHF) PERMITE, ATRAVÉS DE UMA SIMPLES E BARATA **CHAVINHA** DE 1 POLO x 2 POSIÇÕES (MESMO UMA H-H SUPER-COMUM...) ESCOLHER E DIRECIONAR OS SINAIS PROVENIENTES DE DUAS ANTENAS DE VHF DISTINTAS PARA UMA SAÍDA ÚNICA... GRAÇAS A UM ARRANJO QUE UTILIZA COM INTELIGÊNCIA OS PARÂMETROS E CARACTERÍSTICAS DOS POUCOS COMPONENTES PASSIVOS DO CIRCUITO, ESSE CHAVEAMENTO SE DÁ COM ALTA QUALIDADE, LIVRE DE INTERFERÊNCIAS, SEGURO E FIRME, PORÉM SEM O USO DE QUAISQUER IMPLEMENTOS ESPECÍFICOS PARA VHF (QUE SÃO COMPONENTES NORMALMENTE MUITO CAROS, COMPARADOS COM OS CUSTOS DO **CHEPA**...)! O CIRCUITO PRECISA DE UMA ALIMENTAÇÃO C.C. NA CASA DOS 12 VOLTS, SOB CORRENTE **MUITO** BAIXA (CERCA DE 50mA), QUE PODE - EM MUITOS CASOS - SER FACILMENTE **ROUBADA** DE CIRCUITOS OU APARELHOS JUNTO AOS QUAIS VÁ TRABALHAR... COM ENTRADAS E SAÍDAS PARAMETRADAS PARA CABAGEM COAXIAL DE 75 OHMS, INCLUINDO CONETORES CONVENCIONAIS PARA TAL UTILIZAÇÃO, O **CHEPA**, NO MÍNIMO, GARANTIRÁ GRANDE CONFORTO NO USO DE ANTENAS MÚLTIPLAS, COM EXCELENTE QUALIDADE NO CHAVEAMENTO, BAIXAS PERDAS, E UMA NÍTIDA E DIRETA ECONOMIA NA METRAGEM DE CABOS COAXIAIS INSTALADOS (JÁ QUE EXISTE A POSSIBILIDADE PRÁTICA - EXPLICADA NO DECORRER DO PRESENTE ARTIGO - DE REALIZAR O CHAVEAMENTO REMOTO, POR CABOS ISOLADOS COMUNS...)! UMA MONTAGEM QUE INTERESSARÁ DIRETAMENTE AOS TÉCNICOS, AOS RÁDIO-AMADORES, AOS HOBBYSTAS E INSTALADORES EM GERAL... ANALISEM E VEJAM QUE VALE A PENA!*

AS ANTENAS MÚLTIPLAS (EM VHF...) E O SEU CHAVEAMENTO...

Embora sejam muitas as circuntâncias práticas que exijam o uso de mais de uma antena de VHF, acopladas a uma única entrada de sinal (tipicamente um receptor qualquer...) através de um chaveamento de *escolha*, vamos destacar, a título de exemplo, uma condição típica: um receptor de TV, instalado numa cidade grande, região onde operam muitas estações, abrangendo praticamente toda a faixa útil de VHF televisivo, e além disso situadas geograficamente em pontos que obriguem o usuário a colocar **mais de uma** antena no seu telhado... A solução imediata para casar os sinais das várias (digamos, duas...) antenas, enviando-os conjuntamente ao receptor, está no uso do chamado **misturador** para VHF... Este dispositivo, contudo, embora *quebre o galho*, acrescenta severas perdas nos sinais, por atenuação ocorrida nas suas redes internas de casamento de impedância...

A solução tecnicamente correta seria o uso de um sistema de *chaveamento de escolha*, que permitisse dirigir individualmente os sinais de cada uma das antenas, na *sua vez* de uso, ao receptor... Entretanto, aí esbarramos em outro probleminha: chavear sinais de VHF, presentes normalmente em cabagem coaxial específica (75 ohms) não é tão simples quanto chavear - por exemplo - um nível C.C. qualquer (o que poderia ser feito com uma mera chavinha de 1 polo x 2 posições, tipo H-H comum, de baixo custo...)! Chaves coaxiais para VHF são grandes, complexas e... caras, além de exigir uma instalação física cheia de cuidados com as blindagens, com as proteções às interferências, etc. Tanto que chaveadores desse tipo já são vendidos prontos, com suas entradas e saídas já estabelecidas através de conetores apropriados, tudo pré-instalado num *container* metálico blindado, contendo - obviamente - a própria chave, esta de tipo especial, como já foi dito...!

O circuitinho da CHEPA permite uma interessante, prática e funcional alternativa a esse método convencional de chaveamento, utilizando conceitos puramente eletrônicos, a partir do uso passivo de alguns componentes comuns, de baixo preço e fácil aquisição...! Com tal idéia, a chave de escolha poderá ser qualquer uma, desde uma mera e barata H-H (alguns centavos de custo...) e - principalmente - não haverá necessidade de à dita chave serem feitas conexões coaxiais,

Fig.1

entradas, e - principalmente - comandado por uma mera aplicação de tensão/corrente em C.C. (via chave *de escolha*...), com o que a própria cabagem de comando pode se estender remotamente, sem problemas, até a dezenas de metros de distância...! Com isso, o circuitinho pode ser instalado bem próximo às hipotéticas antenas, economizando *barbaridade* na metragem dos cabos coaxiais necessários, fazendo toda a *descida* do sinal via cabo único, e simplesmente levando-se a C.C. de comando, desde a chave (esta instalada *lá em baixo*, junto ao receptor - por exemplo...), através de um simples e barato cabo paralelo fino, isolado (já que a linha de *terra* para RF também servirá para o envio da polarização **negativa**, quanto à C.C.). Capacitores de entrada e saída, no valor de 470p, mais micro-choques de RF (4u7H) e capacitores de desacoplamento à terra (1n) completam o simples circuito, na sua concepção passivo, blindadas, protegidas, etc (as ligações podem ser feitas com cabinho isolado comum, baratíssimo...)! Acrescente-se a isso o fato do circuito prever a indicação visual do chaveamento através de dois LEDs, um conforto que chaves coaxiais convencionais (mesmo as mais caras...) não possuem...!

Em contrapartida a todas essas vantagens, o circuito exige alimentação (o que não ocorre nas chaves coaxiais convencionais...), porém os parâmetros de energia necessária são padronizados e modestos, ficando em 12 VCC, sob um máximo de 50 mA, valore fáceis de serem *furtados* de circuitos ou aparelhos junto aos quais o **CHEPA** vá funcionar...!

As aplicações práticas não ficam, unicamente, no chaveamento de duas antenas de VHF para um único aparelho de TV...! Também os amadores de rádio se beneficiarão da idéia, podendo facilmente adaptá-la (apenas na recepção, notem, já que os níveis de potência manejáveis pelo circuito não permitiram sua utilização na transmissão...). Outras possibilidades de uso incluem o chaveamento entre antena e outras fontes de sinais na forma de RF modulado, como *video-games* e coisas assim... São muito amplas, na verdade, as possibilidades aplicativas do circuito passivo do **CHEPA,** incluindo facilidades para chaveamento *remoto*, com evidente economia de metragem na cabagem blindada coaxial (que, além de cara, não deve ser estendida em comprimentos e *volteios* desnecessários, para que não ocorram perdas ou interferências nos sinais, como sabem...).

Vamos, então, à descrição da (fácil...)montagem, incluindo - no final alguns conselhos e sugestões práticas de grande validade, destinados a complementar as idéias que o caro leitor/hobbysta poderá ter a respeito...

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - O coração do circuito e da idéia reside no uso de um par de diodos rápidos, tipo PIN, código BA244 (podem ser substituídos, se não forem encontrados, por diodos de características semelhantes, como o BA482...). Tratam-se de diodos de comutação, apropriados para o trabalho em VHF, e que apresentam muito baixa capacitância sob elevadas frequências (caso em que agem como se fossem meros - e baixos - resistores...). Sob tais frequências elevadas, os diodos BA244 mostram um puro valor de resistência, inversamente proporcional à corrente direta à qual estejam sumetidas suas junções PN internas... Observem no diagrama, que dependendo da posição da chave A-B (1 polo x 2 posições), apenas um dos dois citados diodos receberá corrente direta a nível suficientemente elevado, através do respectivo LED série (para C.C.) e do resistor de 680R... Unicamente *esse* diodo, submetido à corrente *direta* de pouco mais de uma dezena de miliampéres, se tornará condutivo para os sinais de RF, entre os ramais das *entradas* e da *saída* do sistema... O outro diodo, que permanece absolutamente *sem corrente direta* (em virtude da presença dos resistores de 100K aos **anodos** dos ditos cujos...) permanece firmemente bloqueado para altas frequências! O chaveamento, portanto, é firme e consistente, com elevada isolação entre as

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Diodos rápidos (tipo PIN) BA244 ou equivalentes
- 2 - LEDs vermelhos, redondos, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 3 - Capacitores (disco cerâmico) 470p
- 3 - Capacitores (disco cerâmico) 1n
- 3 - Micro-choques de RF 4u7H
- 1 - Chave de 1 polo x 2 posições, comum (pode ser até uma H-H mini...)
- 3 - Conetores (fêmea) coaxiais p/ VHF, 75 ohms
- \- 30 cm. de cabo coaxial de 75 ohms, p/VHF
- 1 - Placa de circuito impresso com *lay out* específico para a montagem (4,0 x 3,7 cm.) Recomenda-se o uso de fibra de vidro, e não o convencional fenolite.
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Recomenda-se o uso de um *container* metálico, com dimensões compatíveis (mínimo 6,0 x 6,0 x 3,0 cm.)
- \- Cabinho isolado comum, no comprimento necessário para eventuais conexões externas de alimentação e ligação à chave de escolha.
- \- Fonte de alimentação 12 VCC x 50 mA (ver detalhes e opções no texto...)

siva, porém altamente efetiva...! **UM LEMBRETE**: embora tenhamos *leiautado* o conjunto para **duas** entradas, nada impede que o leitor/hobbysta mais avançado re-desenhe o conjunto (incluindo a re-criação do próprio *lay out* específico do impresso, visto mais adiante...) para três, quatro, cinco, ou mais entradas, reproduzindo cada módulo com os valores correspondentes dos componentes, ampliando o número de LEDs indicadores e de contatos possíveis na chave de escolha! A alimentação geral fica em 12 VCC, sob uma demanda (com grande exagero, apenas para garantir boa *folga*...) máxima de 50 mA, não havendo grande rigidez nesses parâmetros (apenas uma garantida ausência de *ripple*...). É possível a utilização de outros valores de tensão na alimentação, desde que o resistor original de 680R seja recalculado (com a *velha* Lei de Ohm...) de modo a manter a corrente sobre o LED e o diodo rápido *da vez*, num máximo 15 a 20 mA...!

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Absolutamente *descomplicado*, modesto no tamanho, e com um traçado de poucas ilhas e pistas, o *lay out* específico para o impresso do **CHEPA** está na figura, em tamanho natural (escala 1:1), podendo assim ser reproduzido (*carbonado*) diretamente sobre a placa de fibra de vidro cobreada, nas dimensões indicadas na **LISTA DE PEÇAS**... Devido às elevadas frequências envolvidas, bem como aos sinais de antena, bastante tênues, além da prevenção contra indutâncias e capacitâncias *parasitas*, recomenda-se ao caro leitor/hobbysta não tentar *inventar* em cima do desenho básico, de modo a evitar problemas de funcionamento, perdas ou interferências... Mais do que nunca, uma perfeita e cuidadosa conferência ao final da confecção é muito importante, pelos fatores explicados... Quem quiser se arriscar a ampliar o número de módulos/entradas do circuito original, poderá fazê-lo, mas procurando manter a estrutura básica do desenho tão parecida (em sua organização...) quanto possível, com o *lay out* mostrado... Aos iniciantes recomendamos ler atentamente, antes da confecção e uso, as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, permanentemente encartadas em **APE**...

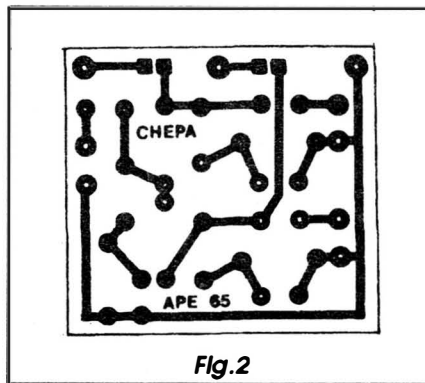



Fig.2

Fig.3

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - A face oposta (não cobreada...) da placa é agora vista, com a maioria dos componentes já devidamente posicionados, codificados em seus valores, identificações, polaridades, etc. Os dois diodos BA244 têem posição única e certa para inserção e soldagem à placa, referenciada tal posição pelo anel ou faixa em cor contrastante, indicando as extremidades de **catodo** dos ditos cujos... Quanto aos demais componentes, é só ler corretamente seus valores antes de enfiá-los nas placa, para que não ocorram trocas de posição... Em dúvida, o leitor/hobbysta deverá recorrer ao **TABELÃO APE**, onde poderá relembrar códigos de cores e de leitura de valores de resistores e capacitores... Os três micro-choques de RF, embutidos em pequenas embalagens plásticas com terminais não polarizados, também não apresentam problemas de identificação... Notar, finalmente, os vários terminais para conexões externas (a serem abordadas na próxima figura...), incluindo as entradas e saídas de RF, os LEDs indicadores, alimentação e contatos da chave *de escolha*...

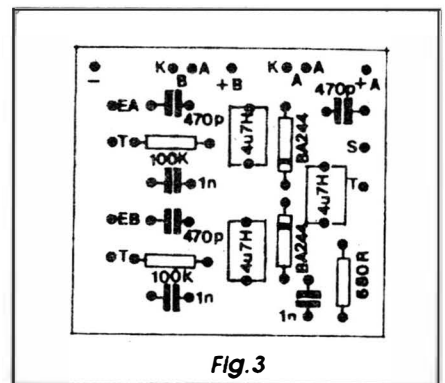
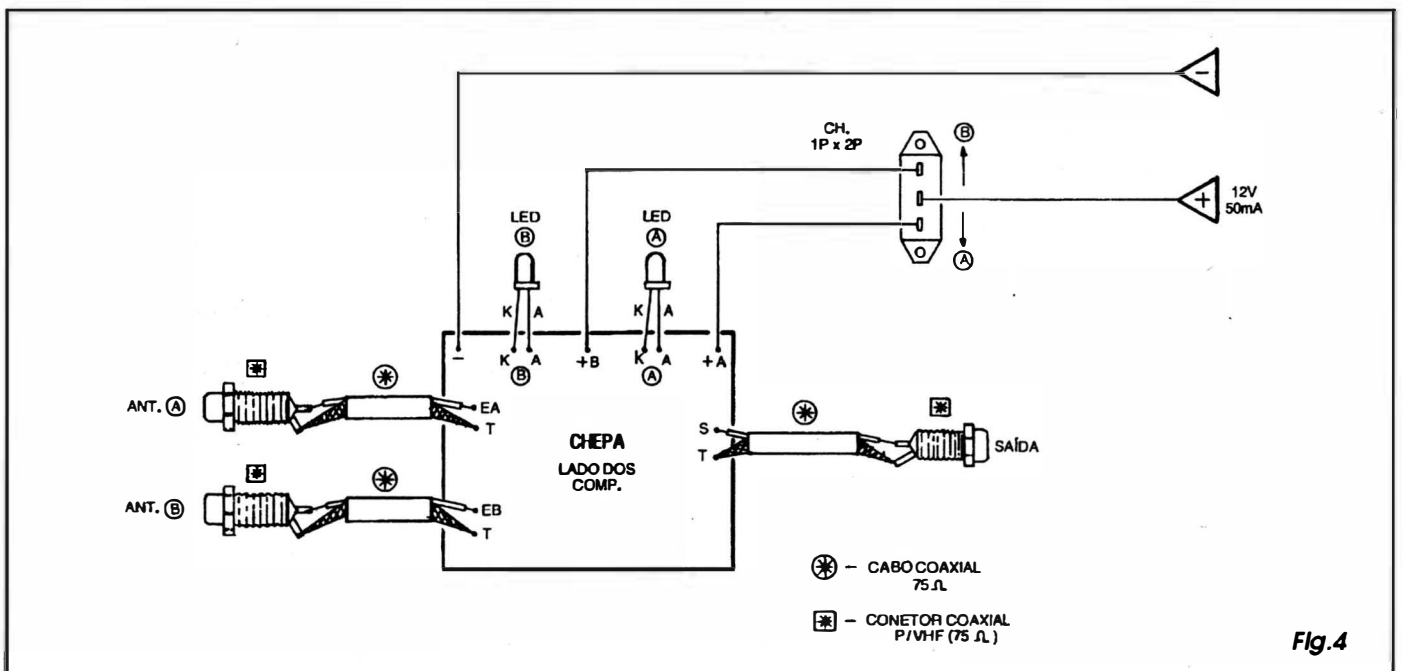



Fig.4

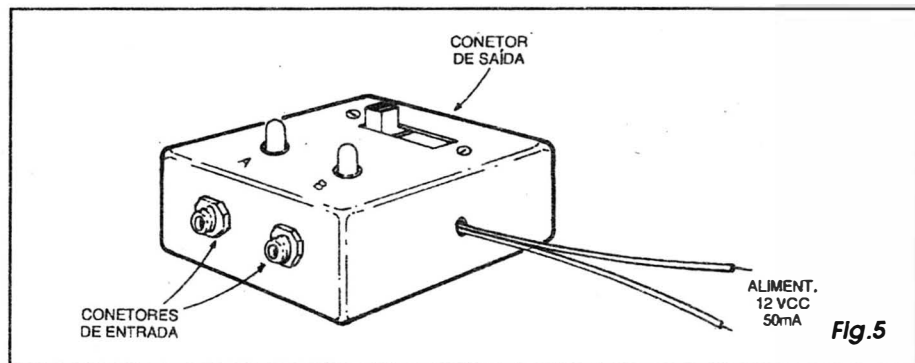



Fig.5

Conferir tudo ao final, corrigindo eventuais erros, e aproveitando para verificar a boa qualidade dos pontos de solda, na face cobreada da placa de fibra de vidro... Mais ainda do que em outras montagens, as soldas devem ficar todas bem lisas e arredondadas, sem arestas, pontas ou sobras (*corrimentos*), de modo a prevenir perdas e interferências...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A face da placa do impresso vista na figura ainda é a não cobreada (como na ilustração anterior...), porém agora com ênfase nas suas conexões externas, todas também simples, desde que feitas com uma boa dose de atenção... Observar cuidadosamente as ligações dos dois LEDs, com a correspondente identificação dos seus terminais... Notar a polaridade da alimentação, incluindo o fato do ramo **positivo** ser derivado através da própria chave de escolha, aos pontos **+A** e **+B** da placa... Muita atenção às ligações blindadas entre os conetores coaxiais e as *entradas* e *saída* da placa, identificando sempre com certeza os *vivos* e a *malha (terra)* em cada um dos pontos de acesso externo para os sinais... Tais ligações devem ser feitas com cabo coaxial de 75 ohms, de boa qualidade, mantido tão curto quanto o permitir a instalação do conjunto no *container* escolhido... Já a cabagem da alimentação e à chave de escolha, pode ter qualquer comprimento que se mostre necessário para a função ou instalação pretendida... Conforme será visto e explicado mais adiante, existem duas opções básicas para o posicionamento dos LEDs e chave *de escolha*: ou na própria caixa do circuito, ou em locação *remota*... Já os *caminhos* de RF (cabos e conetores coaxiais...) devem ser curtos, diretos, com um mínimo de voltas e dobras, de preferência tudo contido rigidamente na caixa escolhida...

- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA O ENCAIXAMENTO DO *CHEPA*... - A figura mostra uma das possibilidades de *encaixamento* para o circuito, no caso com o *container* abrigando tudo, apresentando numa das laterais os dois conetores de *entrada* para os dois cabos de antena (cada um deles dotado do conveniente conetor *macho*, coaxial...), na lateral oposta o conetor de *saída* para o receptor, e na face principal do conjunto, os dois LEDs indicadores e a chave *de escolha*... No caso, as únicas conexões externas necessárias (fora, é claro, a própria cabagem de entrada/saída de RF...) resumem-se nos cabos de alimentação, trazendo os requeridos 12VCC para o circuito... Nada impede, contudo, que o leitor/hobbysta estabeleça um conjunto com controle *remoto*, ficando tanto a chave *de escolha* quanto os próprios LEDs indicadores longe da caixa principal do circuito, interligando-se tudo pela conveniente cabagem simples, feita com fios isolados comuns, finos, no necessário comprimento...! O fundamental é que o conjunto formado pela placa do circuito, cabagem interna coaxial e conetores de entrada/saída, mantenha-se pequeno, com *caminhos* tão curtos quanto possível...! Conforme já foi insinuado no início da presente matéria, numa instalação desse tipo, a caixinha do circuito deverá ficar, fisicamente, *perto* das duas antenas a serem chaveadas, com estas ligadas ao **CHEPA** através de percursos curtos de coaxial de 75 ohms, e com um único cabo (também coaxial, 75 ohms) entre a *saída* do módulo e o receptor (este cabo, sim, no comprimento inevitavelmente necessário...)... Já todas as conexões que envolvam unicamente percursos de C.C., aos LEDs, chave e alimentação, poderão ser *puxadas* até a dezenas de metros de distância, sem que haja perdas ou interferências notáveis...! Com isso, o conjunto de controle e indicação (chave, LEDs...) poderá ficar bem próximo ao receptor, favorecendo o conforto do operador...!

●●●●●

Sempre lembrando das recomendações quanto às ligações que envolvam RF e sinais de baixo nível (cabos curtos e diretos, sem muitas voltas e curvas...), inclusive quanto ao próprio *lay out* do impresso (que deve ser desenhado de forma a *fugir* de capacitâncias e indutâncias distribuídas ou parasitas, interferentes com o bom funcionamento do conjunto...), a idéia básica pode ainda ser facilmente adaptada para o uso com antenas de UHF, no caso apenas substituindo os micro-choques de RF por outros, com valor de 1uH (os demais componentes não precisam ser alterados...).

Mais uma coisa: sinais *a nível de antena*, de RF modulado, como os provenientes de consoles de *video-game*, também serão bem aceitos e manejados pelo **CHEPA**... Numa configuração típica, às duas *entradas* seriam acopladas uma antena e um *video-game*, ligando-se a *saída* do módulo à entrada de antena do receptor de TV, com o que o chaveamento de função ficaria bastante confortável, direto (e valendo-se ainda da conveniente indicação fornecida pelos LEDs, a respeito *do quê* estaria - naquele momento - conetado ao receptor...) e prático!

Uma recomendação final: os diodos utilizados não chavearão perfeitamente sinais provenientes de antenas que trabalhem para frequências **abaixo** da faixa de VHF, caso em que poderão ocorrer interferências e perdas não aceitáveis... Assim, o uso prático da idéia fica restrito à aplicação em VHF (ou em UHF, com as alterações nos valores dos micro-choques, conforme explicado...). ■

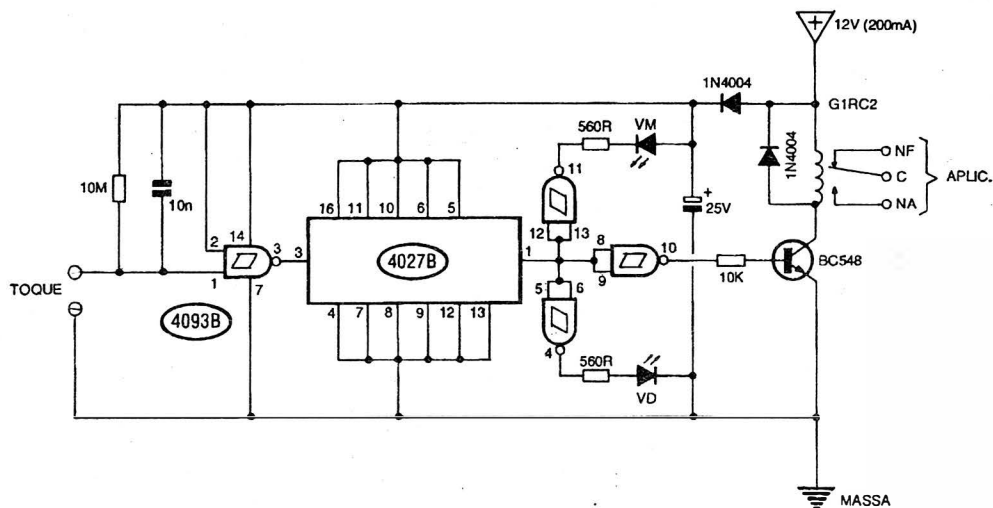
MONTAGEM 350

SENSÍVEL CHAVE DE TOQUE - RESISTIVA

MAIS UMA CONCEPÇÃO PRÁTICA MULTI-UTILIZÁVEL DE INTERRUPTOR (TIPO **ON-OFF**, OU SEJA: UM TOQUE **LIGA**, OUTRO TOQUE DESLIGA...) SENSÍVEL AO TOQUE, COM SEGURA AÇÃO **BASCULANTE**, ALIMENTADO POR 12 VCC (TENSÃO BASTANTE PADRONIZADA, E QUE TAMBÉM PERMITE A FÁCIL APLICAÇÃO DO DISPOSITIVO EM VEÍCULOS...). SOB BAIXA CORRENTE (EM **STAND BY** A DEMANDA É IRRISÓRIA...) E COM SAÍDA DE ELEVADA POTÊNCIA (ATÉ 10A, OU ATÉ 1000W...), POR RELÊ (COM CONTATOS REVERSÍVEIS, PARA VERSATILIZAR AINDA MAIS AS POSSIBILIDADES APLICATIVAS...)! DOIS INTEGRADOS E UM TRANSÍSTOR (TODOS SUPER-COMUNS) PERFAZEM TODAS AS FUNÇÕES ATIVAS DO CIRCUITO, COM GRANDE EFICIÊNCIA E CONFIABILIDADE, REDUZINDO A MONTAGEM A UM GRAU DE EXTREMA SIMPLICIDADE... ASSIM, EMBORA SEJA UM PROJETO DIRIGIDO AO HOBBYSTA MAIS AVANÇADO, E AO PROFISSIONAL TÉCNICO (QUE PODERÃO APROVEITÁ-LA FACILMENTE EM MUITOS E MUITOS DESENVOLVIMENTOS COMPLEXOS...), MESMO O HOBBYSTA INICIANTE, QUE ESTÁ **CHEGANDO AGORA** À TURMA, NÃO ENCONTRARÁ DIFICULDADES NA SUA MONTAGEM E UTILIZAÇÃO (NENHUM AJUSTE É NECESSÁRIO...). ALÉM DE TODAS ESSAS BOAS CARACTERÍSTICAS, A SECT-R AINDA APRESENTA A **PILOTAGEM** DO **STATUS** (LIGADA-DESLIGADA) POR DOIS LEDS DE CORES DIFERENTES, QUE PERMITEM A CLARA INDICAÇÃO DA CONDIÇÃO MOMENTÂNEA DOS CONTATOS DE POTÊNCIA DA SAÍDA...!

Existem algumas *categorias* específicas de projetos, cujos campos de desenvolvimento e aplicação são *extremamente* amplos em suas variáveis... Uma dessas categorias é - sem dúvida - a dos interruptores sensíveis ao toque... Dependendo de um *monte* de fatores, como tensão de alimentação, tipo de acionamento (resistivo, capacitivo, por *ruído* magnético, por *amortecimento* de oscilações, etc), tipo e potência das estágios de saída (diretos, por SCR, por TRIAC, por relê, etc.), tipo e *ambiente* da aplicação, etc., seguramente algumas dezenas de estruturas circuitais básicas podem ser desenvolvidas com essa *intenção*...!

É por essas razões que nas páginas de **APE** o leitor/hobbysta encontra, com grande frequência, projetos desse gênero (e nos mais diversos graus de complexidade...). A **SECT-R** traz uma série de características altamente favoráveis e desejáveis, que recomendam sua utilização para aplicações específicas e práticas as mais diversas, desde o acionamento de maquinário industrial, até o *liga-desliga* de eletrodomésticos, passando ainda pelas várias possibilidades automotivas (devido à sua alimentação padronizada em 12 VCC, e saída por relê de potência, além de um acionamento por toque que pode *incluir* o uso da própria *massa - chassis* ou **negativo** do veículo, como uma parte do *segredo*, conforme veremos...).

Sendo do tipo com *acionamento resistivo* (dentro das várias possibilidades de sensoreamento utilizadas nos interruptores por toque...), basicamente o circuito da **SECT-R** requer que *dois* contatos condutores (desde pequenas cabeças de parafuso, até placas ou superfícies estrategicamente posicionadas...) sejam *curto-circuitados* pelo dedo do operador, para que ocorra a efetiva alternância do estado da saída de potência... Entretanto, graças à grande sensibilidade (aliada à boa proteção contra interferências e contra acionamentos indevidos, por *bouncing*...), a ativação do dispositivo pode ser obtida também através do toque simultâneo, pelos dedos (ou por qualquer outra parte *nua* do corpo do operador...), de contatos dispostos *longe* um do outro, garantindo com isso algumas interessantes aplicações, com *segredo* (se o usuário não conhecer a real posição ou localização dos contatos, não terá como acionar a **SECT-R**...!), a respeito das quais falaremos no decorrer do presente artigo... Dentro de um carro, por exemplo, *um* dos dois contatos de toque simultâneo poderá ser estabelecido pela própria *massa* ou *chassis* do veículo (*terra* ou referencial do **negativo** da alimentação geral e do próprio sistema elétrico do carro...), ficando apenas o *outro* contato aparentemente disponível... No caso, o acionamento poderá ser feito tocando, *simultaneamente*, o contato *aparente* e mais qualquer outra superfície metálica presente no habitáculo (o painel metálico do rádio/toca-fitas, a canoplinha do acendedor de cigarros, etc.), condição que muito dificilmente seria *descoberta*, mesmo por uma pessoa esperta!

Assim, o uso do módulo para - por exemplo - controlar a ativação e desativação de um alarme anti-roubo do veículo ficará altamente prática e bastante segura...! Querem mais um exemplo...? Então, tá... Se a **SECT-R** for utilizada para o controle de um solenóide de fechadura elétrica de porta residencial ou comercial comum, o *segredo* do toque poderá ser estabelecido assim: *um* dos contatos fica na própria maçaneta metálica da porta, e o outro num pequenino ponto metálico localizado (e bem camuflado por qualquer efeito decorativo...) em outra parte da porta (relativamente distante da maçaneta...). Com isso, apenas o usuário que realmente *conheça o segredo* saberá como abrir a dita porta...!

Os dois LEDs indicadores do *status* do relê de potência, saída da **SECT-R** , também proporcionam grande conforto ao usuário, já que claramente avisam da condição (ligada/desligada) momentânea, favorecendo a segurança nas mais diversas aplicações (notadamente no acionamento de maquinário industrial, ou coisa assim...).

Enfim..., muitas (mas *muitas mesmo*...) possibilidades aplicativas, com dezenas de adaptações possíveis, ao gosto do leitor, dentro da criatividade do hobbysta, e dependendo apenas das necessidades ou especiais características que se apresentem na instalaçao e uso...!

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - No núcleo lógico do circuito temos dois integrados da *família* digital C.MOS, sendo um 4093B e um 4027B (respectivamente contendo 4 portas *NAND Schmitt Trigger* de duas entradas cada, e dois flip-flops...). Um dos *gates* do 4093, delimitado pelos pinos **1-2-3**, é utilizado no sensoreamento resistivo dos contatos de entrada, com um forte efeito de *debouncing* proporcionado pelo capacitor de 10n, paralelado ao resistor de 10M... Este último também provê a necessária polarização de *espera* ao pino de entrada (**1**), mantendo-o *alto* até que sejam simultaneamente tocados os dois contatos, com o que a resistência (*muito* inferior a 10M...) da pele do operador determinará o *abaixamento* do nível digital no dito pino, gerando uma imediata e rápida transição ascendente do nível presente no pino de saída do dito *gate* (**3**)... Essa transição ascendente (de *baixo* para *alto*, portanto, digitalmente falando...) é aplicada à entrada de um dos dois flip-flops contido no integrado 4027... O flip-flop realiza uma autêntica *divisão por dois* nos pulsos recebidos em sua entrada (pino **3**), de modo que cada pulso *visto* pela dita entrada, *inverte* o estado digital presente no pino de saída do bloco (**1**). Com tal configuração, um toque nos contatos *liga*, o toque seguinte *desliga*, mais um toque *liga*, e assim sucessivamente, numa alternância segura e livre de acionamentos *falsos*... O estado presente na saída do flip-flop aproveitado do 4027, aciona, através de dois dos *gates* do 4093 (na função de simples inversores...), delimitados pelos pinos **4-5-6** e **11-12-13**, um par de LEDs (cada um protegido por resistor de 560R, que também limita a dissipação no integrado...), complementarmente polarizados, um à linha do **positivo** da alimentação, e outro à linha do **negativo**... Dessa forma, a cada um dos dois estados possíveis na saída do flip-flop, *apenas um* dos LEDs (ou o **vermelho**, ou o **verde**...) acenderá, com clara indicação do *status* momentâneo do circuito (ligado ou desligado, em termos da sua saída de potência...). Um último *gate* do 4093 (pinos **8-9-10**), também na função de simples inversor, toma o nível presente na saída do flip-flop e (após inversão...) aplica-o ao terminal de **base** de um transístor comum, universal, tipo BC548 (via resistor de 10K), com o que o dito transístor apenas poderá assumir uma de duas condições claras e radicais: ou totalmente *saturado*, ou completamente *cortado*... No circuito de **coletor** do transístor, um relê com bobina para 12 VCC é então, energizado ou não, dependendo do *status* momentâneo do flip-flop central... Dois diodos 1N4004 efetuam importantes proteções, um deles em *anti-paralelo* com a bobina do relê (amortecendo os pulsos de tensão gerados no chaveamento, e que poderiam danificar o transístor...) e outro desacoplando a alimentação (auxiliado pelo capacitor eletrolítico de 100u...) entre os setores de potência e os blocos lógicos (mais sensíveis...) do circuito... A dita alimentação geral fica em 12 VCC, sob corrente muito baixa na condição de *stand by* (alguns poucos microampéres...) e demandando cerca de 50mA, máximos, com o relê energizado... Assim, aquela *solicitação* de 200 mA indicada no *esquema* é apenas para dar uma real condição de *folga* (sempre recomendável nas linhas de energia de qualquer circuito ou aplicação...). Desde baterias automotivas, até as mais diversas fontes ligadas à C.A. (mesmo algumas não muito estáveis ou reguladas...) poderão, confortavelmente, energizar o circuito... Finalmente, voltando ao relê, seus contatos reversíveis de saída para o controle da aplicação, totalmente independentes do restante do circuito e das suas próprias linhas de alimentação, são bastante poderosos (podem manejar até 10A, ou até 1000W, sem problemas, em C.C, ou em C.A.) e versáteis para permitir inúmeras utilizações práticas, a critério do montador...

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Devido ao uso dos dois integrados, o circuito - fisicamente - requer pouquíssimos componentes, resultando numa placa bastante simples... Assim, o desenho das áreas cobreadas (pistas e ilhas), visto em tamanho natural no diagrama, é de facílima realização, desde a cópia, passando pela traçagem, corrosão, furação e limpesa... Entretanto, a presença dos integrados traz a inevitabilidade daquelas ilhazinhas muito pequenas e próximas umas das outras, com o que é requerida uma cuidadosa conferência ao final, para encontrar eventuais *curtos* e corrigí-los, **antes** de se começar a inserir e soldar os componentes... Quem ainda não tiver muita prática, deve ler com atenção as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, que trazem importantes informações práticas para o melhor aproveitamento da técnica de confecção e utilização de circuitos impressos...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Agora a face não cobreada da placa, já com todas as principais peças colocadas... Como é de praxe nas nossas des-

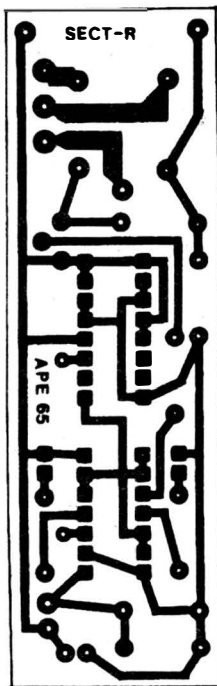



Fig.2

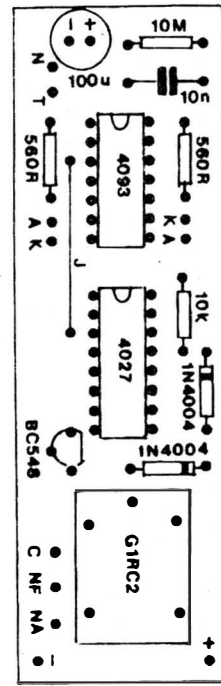



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4027B
- 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
- 1 - Transístor BC548
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 -LED verde, redondo, 5 mm (NOTA: opcionalmente as cores, formas e dimensões dos dois LEDs indicadores poderão ser amplamente modificados, *ao gosto do freguês...*)
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Relê com bobina para 12 VCC e um conjunto de contatos reversiveis, tipo G1RC2 (*Metaltex*) ou equivalente (ATENÇÃO: se for usado um relê equivalente, eventualmente sua pinagem poderá não *casar* com a posição de ilhas e furos do *lay out* original, o que obrigará o montador a re-desenhar o dito *lay out...*)
- 2 - Resistores 560R x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Placa de circuito impresso, com *lay out* específico para a montagem (8,9 x 2,7 cm.)
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis tipo *Sindal*, com 3 segmentos, para os *bornes* de saída de potência.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Caixa - Como a montagem é de um projeto do tipo *em aberto*, de aplicação, adaptação e uso *muito* versáteis, deixamos esse item por conta do caro leitor/hobbysta... Em muitos casos, inclusive, nem sequer será requerido um *container* específico para o circuito da **SECT-R**, que poderá ficr abrigado no interior de outros aparelhos ou dispositivos cujo funcionamento vá controlar...
- - Contatos metálicos para a ação do *toque...* Conforme já foi dito, a sensibilidade do circuito é muito grande, e assim desde duas pequenas cabeças de alfinete (juntinhas, para que um só dedo possa abrangê-las em toque único...), até superfícies metálicas de qualquer forma ou tamanho, instaladas em distâncias que as duas mãos da mesma pessoa possam tocá-las simultaneamente, servirão para o controle... Lembrar ainda que (já foi mencionado) num carro, a própria estrutura metálica do veículo (massa ou *chassis...*) poderá ser usada como *um* dos contatos, favorecendo a implementação de interessantes *segredos* no acionamento...
- - ALIMENTAÇÃO - Bateria automotiva (12V) ou fonte ligada à C.A., com saída em 12 VCC, com capacidade de corrente desde 60 mA... Como mesmo as mini-fontes, muito dificilmente poderão ser encontradas para correntes *menores* do que 200 mA, utilizamos este parâmetro como margem, incluindo aí uma boa e considerável *folga* de corrente...
- - Parafusos, porcas, etc., para fixações diversas. Cabagem para a alimentação e para a ligação de potência ao aparelho, maquinário ou circuito que vá ser controlado, etc.

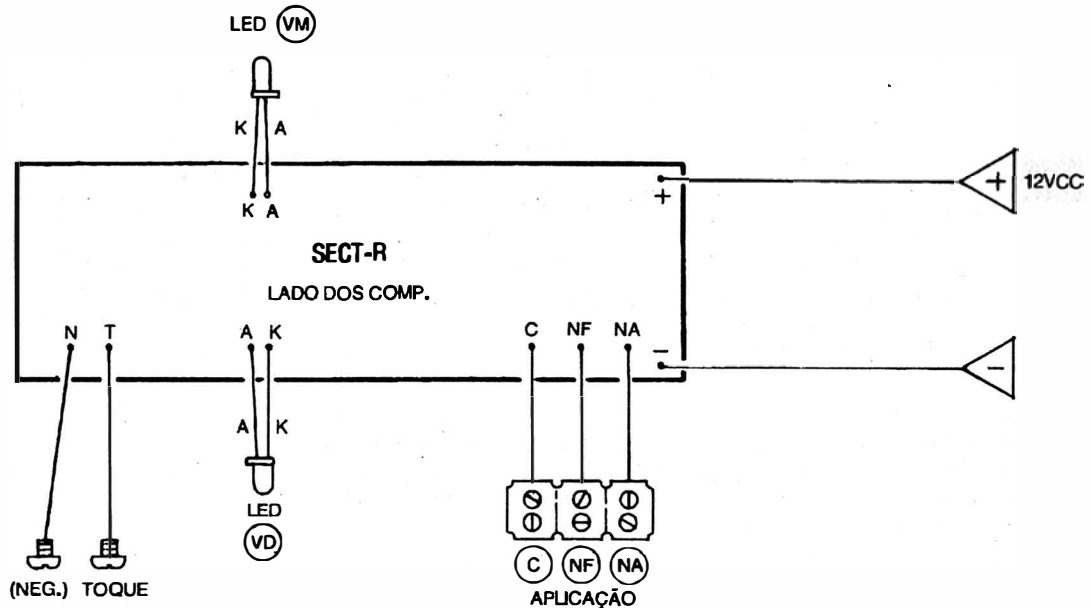



Fig.4

crições dos projetos, o detalhamento é completo, com cada componente identificado pelo seu código, valor, polaridade. etc., além de ser utilizada pelos nossos desenhistas uma estilização bastante clara, que não deixa dúvidas mesmo ao mais tenro dos principiantes... Basta seguir tudo, passo a passo, com bastante atenção e cuidado, eventualmente recorrendo às informações complementares do **TABELÃO APE** (para a identificação de terminais e leitura dos códigos de valores dos componentes...), se surgirem algumas dúvidas... Notar que vários dos componentes são polarizados, e têem posição certa e única para inserção à placa, caso dos integrados, transístor, diodos e capacitor eletrolítico... Quanto ao relê, se for utilizado um equivalente, com diferente disposição de pinagem, será necessária uma modificação no *lay out* básico, no que diz respeito ao posicionamento e dimensões de ilhas, furos e trilhas relativas às ligações do componente... Não esquecer do único (e importante...) *jumper* (pedaço simples de fio, interligando dois furos/ilhas...), codificado no diagrama com a letra **J**... No mais, é conferir tudo ao final, ponto por ponto, verificar o estado das soldas pela face cobreada (corrigindo eventuais faltas, excessos ou imperfeições...) e cortar as sobras das *pernas* e terminais (também pela face cobreada...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Além dos componentes que ficam *sobre* a placa (que são a maioria, e estão detalhados no diagrama anterior...) restam algumas poucas conexões externas, claramente explicadas na **FIG. 4**... Observar, principalmente, os seguintes pontos: polaridade da alimentação, de preferência usando fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**, conforme é convencional; identificação dos terminais de **anodo** (**A**) e **catodo** (**K**) dos dois LEDs (bem como suas cores, codificadas com **VM** para **vermelho** e **VD** para **verde**...); identificação dos *bornes* de saída de potência para a aplicação, com as funções **C** (**comum**), **NF** (**normalmente fechado**) e **NA** (**normalmente aberto**) claramente indicadas, para que não haja confusão na hora de adaptar a **SECT-R** à desejada função; identificação dos contatos de toque, no que diz respeito à existência de um *polo vivo* (**T**) e um *neutro* ou correspondente à linha do **negativo** da alimentação (**N**).

●●●●●

A UTILIZAÇÃO DA SECT-R...

Mesmo sem nenhuma carga de potência sendo controlada pelos terminais de saída do circuito, seu funcionamento pode ser facilmente testado através do monitoramento oferecido pelos dois LEDs... Alimentando-se o módulo com os requeridos 12 VCC, e tocando-se simultaneamente os contatos de acionamento, os LEDs devem alternar-se (a cada toque...), sempre com o LED **verde** indicando *ligado* e o **vermelho** indicando *desligado*... Aqui, uma importante ressalva: embora denominemos os dois estados possíveis de *ligado* e *desligado*, estamos nos referindo quanto à condição de *energizado* e *não energizado*, respectivamente, do relê (sua bobina...). Na verdade, o perfeito aproveitamento dos versáteis contatos reversíveis do dito relê pode oferecer inúmeras variantes, inclusive *reversas* (daí o nome dado a esse tipo de conjunto de contatos...), ou seja: a carga pode *desligar* quando o relê for *energizado*, e vice-versa!

Com um inteligente aproveitamento dos ditos contatos, também é possível operar simultaneamente duas cargas, de modo que a cada toque nos sensores, as condições de energização das ditas cujas se inverta, complementarmente: uma liga e outra desliga, uma desliga e outra liga, e assim indefinidamente... Não esquecer de respeitar os limites dos contatos do relê, com corrente máxima (sob C.C. ou C.A., indiferentemente...) de 10A, e com potência máxima de 1000W.

Quanto à localização, tipo e dimensões dos próprios contatos sensores de toque, já demos vários detalhes e sugestões... De uma maneira geral, poderão ser estabelecidos três sistemas básicos:
- Dois contatos pequenos (duas cabecinhas de alfinetes, pregos ou parafusos, por exemplo...), fixados com espaçamento de 0,5 cm., de modo que apenas um dedo possa abrangê-los num único toque...
- Dois contatos, de qualquer tamanho ou

forma (desde que metálicos, bons condutores...), mesmo diferentes entre sí, instalados numa distância em que a pessoa possa tocar um com cada mão... Numa porta comum, por exemplo, a maçaneta e um ponto metálico distante (digamos, a dobradiça da mesma porta...) podem ser usados, de modo que apenas com o seu toque simultâneo o circuito reaja...

- Numa variante da condição anterior, utilizada com praticidade num veículo (devido à sua estrutura metálica ou *massa*, naturalmente *aterrada*, ligada ao **negativo** da alimentação C.C. geral...), poderá haver *apenas um* contato aparente, devendo este ser tocado simultaneamente com a própria lataria do carro, para acionamento do circuito... Como são vários os pontos de *massa* (eletricamente **negativos**...) mesmo no interior do habitáculo, uma única cabecinha de alfinete, num ponto qualquer do painel (este isolante, geralmente plástico...) poderá *fazer par* - por exemplo - com a estrutura metálica da chave de ignição, de modo que simultaneamente tocados, acionem o circuito (para habilitar/desabilitar um alarme, ou coisas assim...).

●●●●●

- FIG. 5 - CONTATO DE TOQUE (APARENTEMENTE...) *ÚNICO...* - O diagrama detalha a última proposição, para utilização simplificada num veículo... Notar que a própria cabagem de alimentação já fica simplificada, uma vez que o **negativo** poderá ser puxado de qualquer ponto de *massa* próximo ao próprio local de instalação do circuito da **SECT-R**... Além disso, estabelece-se um contato de toque *único* (ligado ao ponto T da placa...), sendo que o *outro* contato é representado por qualquer parte metálica do veículo que naturalmente estaja sob potencial de *terra* (**negativo** do sistema elétrico...).

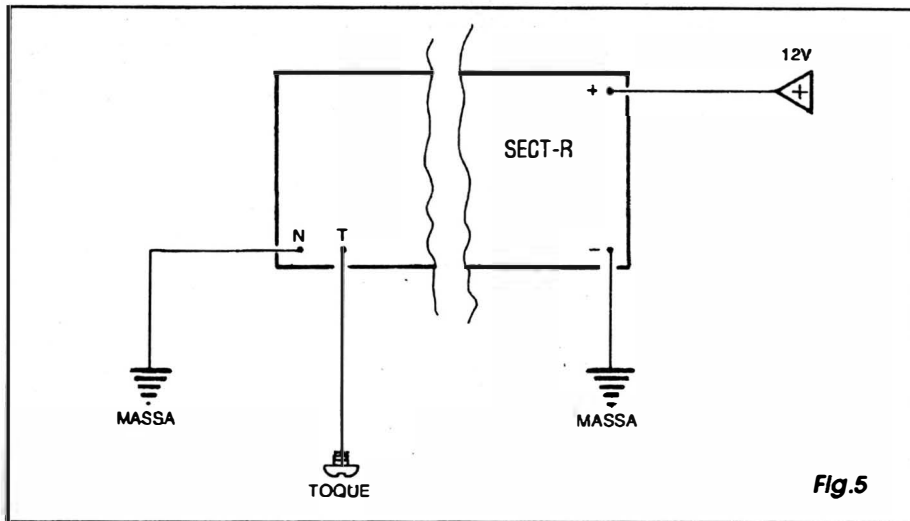
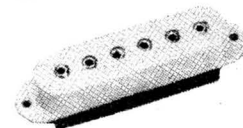
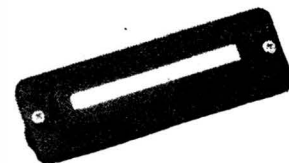
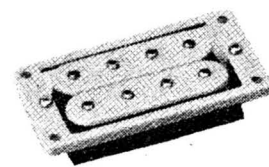



Fig.5

CONSIDERAÇÕES FINAIS...

Em qualquer caso e aplicação, recomenda-se a instalação dos dois LEDs de monitoramento em pontos bem visíveis ao operador, com o que lhe será passada a informação de *ligado/desligado* com toda clareza, confirmando a acei-tação do comando de toque pelo circuito... Lembrar que nada obriga a ligação dos LEDs *juntinhos* à placa do impresso, conforme sugere o diagrama da **FIG. 4**... Eventualmente, os LEDs piloto poderão ser remotamente instalados (com referência à posição ocupada pela placa do circuito...), simplesmente *puxando-se* cabi-nhos paralelos finos, isolados, para o ponto desejado...

Finalizando, se a carga controlada for energizada pela C.A. local (qualquer Tensão...) é recomendável manter-se os contatos de utilização do relê totalmente independentes das linhas de alimentação do próprio circuito da **SECT-R**, de modo a oferecer o máximo de segurança ao operador... Entretanto, se a carga trabalhar sob 12 VCC (qualquer corrente...), nada impede que circuito e carga compartilhem uma mesma fonte de alimentação (caso típico das aplicações automotivas...), preservando-se, com isso, a segurança do operador, em virtude da baixa *voltagem* envolvida... Nesse caso, contudo, é bom lembrar que a capacidade de fornecimento de corrente da fonte deverá ser compatível com as necessidades da carga *mais* as (poucas, como já vimos...) do próprio circuitinho... ■

O SOM E A ELETRÔNICA
(parte 3)

CARACTERÍSTICAS, PARÂMETROS, CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS PRINCIPAIS TRANSDUTORES ELETRO-ACÚSTICOS... A SUA UTILIZAÇÃO PRÁTICA NOS CIRCUITOS... DADOS ABSOLUTAMENTE ESSENCIAIS PARA QUEM DESEJA EVOLUIR NOS SEUS CONHECIMENTOS SOBRE O CASAMENTO DO SOM COM A ELETRÔNICA!

Nas lições imediatamente anteriores (partes **1** e **2** do tema **O SOM E A ELETRÔNICA**), vimos importantes conceitos teóricos e práticos sobre o SOM, enquanto fenômeno ou manifestação puramente energética, em *formato* ondulatório, suas características e propriedades, parâmetros e propagação, as formas de onda, sons puros e complexos, um breve estudo do fenômeno dos harmônicos...

Também estudamos, com exemplos e analogias simples de entender, os fenômenos da reflexão, absorção, reverberação e eco, as características direcionais e de *percurso* retilíneo do feixe de energia sonora, a relação potência/distância, a analogia rigorosa entre fenômenos ou sinais acústicos e elétricos alternados, com sua mútua representatividade gráfica...

Agora entraremos em importantes temas práticos (ainda que analisados à luz de aspectos teóricos também importantes - mas como sempre explicados em linguagem simples, fácil de entender...), falando sobre os dispositivos que realizam o verdadeiro casamento entre o SOM e a ELETRÔNICA, os **TRANSDUTORES**...! Como seu nome lembra, um transdutor eletro-acústicos não é mais do que um... *tradutor*, um conversor de formas de energia... Existem outros tipos de transdutores, porém os abordados na presente aula referem-se, obviamente, à capacidade inerente de... transformar manifestações, fenômenos ou sinais sonoros em elétricos, ou vice-versa...

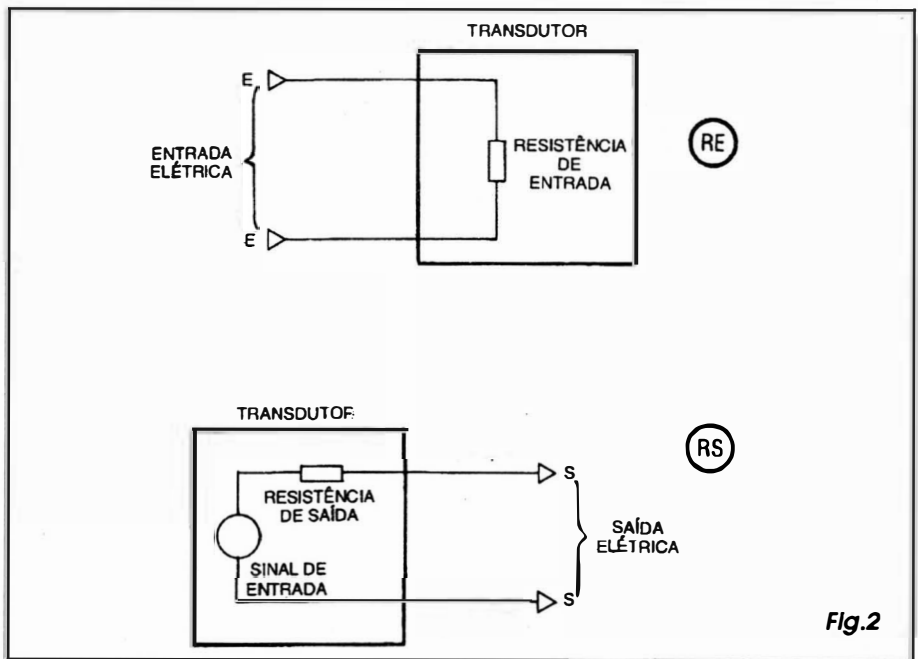
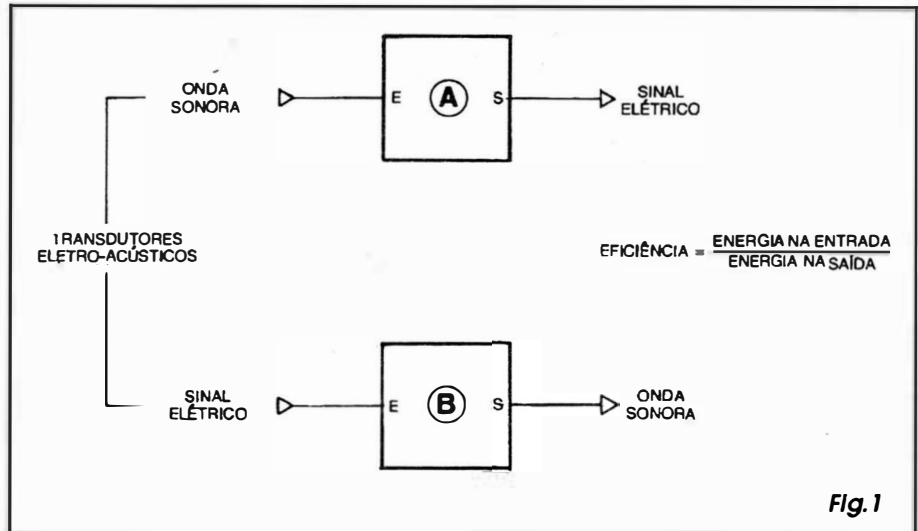
Como tais componentes (podemos chamá-los aassim...) têem fundamental importância na realização prática e no funcionamento de um grande número de circuitos e aplicativos, recomendamos que o caro leitor/*aluno* acompanhe com grande atenção os dados ora fornecidos, que lhe serão de imensa utilidade no futuro, inclusive para o bom entendimento das próximas aulas e lições do **ABC DA ELETRÔNICA**...

●●●●●

- FIG. 1 - O *VICE*, E O *VERSA*... - Os dois blocos do diagrama mostram claramente os dois *sentidos* em que a conversão de energia, sinais ou fenômenos pode ser realizada pelos transdutores eletro-acústicos... No caso **A** o dispositivo traduz uma onda sonora em sinais ou níveis elétricos correspondentes... Já em **B**, o transdutor converte sinais ou níveis alternantes elétricos, em manifestações ou ondas sonoras... Um ponto fundamental a se entender é que (em termos puramente energéticos...) essa tradução ou conversão sempre ocorre com uma certa perda... Muito dificilmente um transdutor eletro-acústico conseguirá *passar*, da sua **entrada** para a sua **saída,** mais do que uns 70% ou 80% da energia... Na verdade, a maioria dos transdutores mostra uma eficiência bem menor do que tais índices, considerados máximos... No mesmo diagrama vemos a fórmula utilizada para determinar, mantematicamente a EFICIÊNCIA do transdutor, simplesmente *dividindo-se* a energia aplicada na entrada pela energia recolhida na saída...

- FIG. 2 - AS IMPORTANTES RESISTÊNCIAS INTERNAS, DE *ENTRADA* E DE *SAÍDA*... - Sendo conversores eletro-acústicos, obviamente que sempre os transdutores manejarão, de uma forma ou outra, num *sentido* ou no outro, sinais elétricos, tendo com isso de se submeter a todas as Leis já estudadas ao longo das aulas do **ABC,** desde a *velha* (e super importante, sempre...) Lei de Ohm...! Na análise do bloco **RE** esquematizamos o conceito de resistência de entrada, que se aplica no caso dos transdutores que trabalham no *sentido* eletricidade-som... No bloco **RS** o diagrama ilustra o conceito de resistência de saída, a ser considerada nos transdutores que trabalham no *sentido* som-eletricidade... É sempre importante considerar que os valores resistivos internos aos transdutores determinam (junto com eventuais resistências externas acopladas ao dispositivo...) tensões e correntes, dentro das fórmulas da *velha* Lei de Ohm... Dessa forma, o próprio nível (ou tensão...) dos sinais emitidos ou recebidos (eletricamente falando...) pelo transdutor é sempre proporcionalmente dependente da conjugação dos valores das resistências internas e externas ao transdutor (as tais

Fig. 1

Fig.2

resistências *externas*, obviamente, são aquelas que fazem parte do circuito ao qual o transdutor se encontra acoplado...). Como tais valores de resistência interna são normalmente considerados frente a manifestações de sinais alternados, damos um *nome* especial (que vocês ouvirão muito, daqui para frente...): IMPEDÂNCIA. A impedância dos transdutores pode variar muito (é sempre medida ou indicada em Ohms...) de um tipo para outro (veremos vários tipos de transdutor, ao longo da presente aula...) e, de um modo geral, circuitos e transdutores devem ser cuidadosamente calculados e escolhidos para que ocorra um perfeito *casamento* ou adequação entre um e outro... Só assim teremos máxima eficiência e fidelidade na tradução dos sinais envolvidos... Vocês verão que - num exemplo - se determinado circuito pede, tecnicamente, um microfone *magnético* na sua entrada, não funcionará bem se ligarmos à tal entrada um microfone *de cristal*, principalmente porque as *impedâncias* desses dois transdutores são radicalmente diferentes, e por aí vai a coisa...!

- FIG. 3 - A *DIRECIONALIDADE* (DIAGRAMA POLAR) DOS TRANSDUTORES... - Outra importante característica ou parâmetro a ser considerado nos

Fig.3

Fig.4

transdutores (principalmente nos que operam no *sentido* som-eletricidade...) é o que chamamos de DIAGRAMA POLAR, geralmente indicado em forma gráfica, relacionando a sua EFICIÊNCIA em função da sua DIRECIONALIDADE... Explicamos: devido às suas características mecânicas de construção, cada tipo de transdutor (som-eletricidade) *pega* melhor ou com mais sensibilidade os sons provenientes de determinadas direções, enquanto que se manifesta com menor sensibilidade para a energia sonora vinda de outras direções... Existem, porém, alguns transdutores que *pegam* bem os sons provenientes de toda e qualquer direção... Estes são chamados de **omnidirecionais** (**3-A**). A maioria dos transdutores (no caso estamos falando quase que especificamente de microfones, notem...) é do tipo **unidirecional** (**3-B**) eventualmente com padrões de eficiência/direcionalidade que configuram gráficos com formatos meio esquisitos, parecendo um *coração*, e por isso mesmo chamados de **cardiódes** (**3-C**). Em todos os casos graficamente demonstrados na figura, o som/exemplo captado com melhor eficiência vem da região indicadas pelas setas... As linhas circulares, elipsóides ou de formas complexas, indicam o grau de direcionalidade/sensibilidade a ser esperado do transdutor... No primeiro caso, o transdutor (aquele ponto no centro do *diagrama polar*...) capta com idêntica eficiência os sons provenintes de todas as direções, determinando o padrão circular do diagrama polar... No segundo caso, a captação se dá com maior eficiência para sons vindos da esquerda (seta), com o que o gráfico mostra as linhas alongadas nessa direção, fazendo com que o diagrama polar se pareça com um *ovo* (estando o transdutor próximo a uma das extremidades do tal *ovo*...). No último caso o diagrama de sensibilidade já é mais complexo, fazendo com que os sons vindos *por trás* quase não sejam *percebidos* pelo transdutor, que privilegia a energia sonora proveniente *da frente*, e também *dos lados* (em menor sensibilidade do que para os sons frontais, mais ainda assim de bom valor...). Embora normalmente usados para indicar a direcionalidade *versus* a eficiência dos trans-

dutores que operam no *sentido* som-eletricidade (microfones, por exemplo...), também os transdutores que trabalham no *sentido* oposto podem ter seu desempenho diagramado com tais gráficos... Num alto-falante, por exemplo, sua eficiência na projeção dos sons é sempre melhor em algumas direções do que em outras, podendo ser estabelecido um diagrama bastante parecido com os ora mostrados... De um modo geral, quanto mais *altas* as frequências com as quais o transdutor trabalha (no caso de alto-falantes e correlatos...), mais estreito e direcional é o seu diagrama de rendimento...

- FIG. 4 - A LINEARIDADE (FIDELIDADE E AUSÊNCIA DE DISTORÇÕES...) DOS TRANSDUTORES - Isso já foi mencionado na presente série de *aulas* e *lições*, mas vale relembrar, devido à sua grande importância dentro dos aspectos práticos da utilização dos transdutores: tais dispositivos são *tão melhores* quanto mais LINEAR for o seu desempenho (no que diz respeito às *formas de ondas*...) na tradução das energias...! Isso quer dizer que o *desenho* dos níveis dos sinais elétricos e acústicos, mutuamente traduzidos pelo dispositivo, deve ser sempre rigorosamente proporcional... Lembrando (vimos isso em *aula* anterior...) que é costume representar os sinais através de gráficos das suas respectivas formas de onda, um transdutor é chamado de LINEAR quando não altera, não distorce nem *deforma* o desenho das mencionadas formas de onda durante seu trabalho de conversão... Isso vale tanto para o *sentido* som-eletricidade (**4-A**) quanto para o sentido eletricidade-som (**4-B**). Aqui é importante também lembrar que a maioria dos transdutores (mesmo os chamados de LINEARES...) costuma apresentar (devido às características da sua construção mecânica...) boa proporcionalidade e respeito às formas de onda, apenas dentro de uma *certa faixa* de FREQUÊNCIAS ou POTÊNCIAS, fatores que também devem ser levados em conta nos cálculos e avaliações de componentes para circuitos ou aplicações específicas... Quanto mais amplas forem tais faixas dentro das quais (em FREQUÊNCIA e em POTÊNCIA...) o transdutor se mostrar LINEAR, melhor será o seu desempenho final em qualquer função...

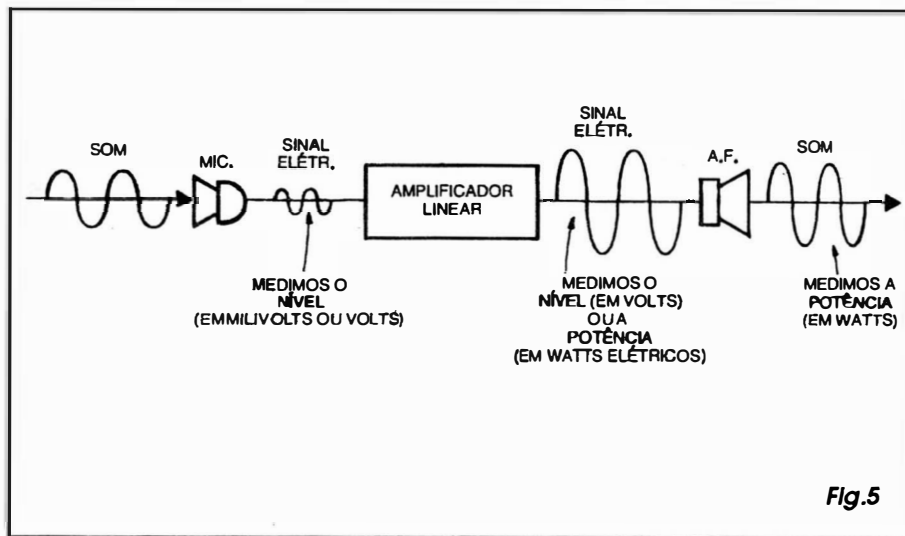



Fig.5

- FIG. 5 - A INTENSIDADE DOS FENÔMENOS ELETRO-ACÚSTICOS E A SUA MEDIÇÃO... - Em aula anterior falamos que um dos importantes parâmetros que usamos para avaliar ou quantificar os fenômenos eletro-acústicos é a INTENSIDADE da manifestação... Na prática, damos alguns nomes ou *apelidos* à INTENSIDADE, dependendo da **unidade** e da **grandeza** que usamos para medí-la e de *em qual estágio* do circuito ou da própria tradução realizamos a mensuração... No diagrama da **FIG. 5** temos um arranjo típico e bastante universal, para servir de base às explicações, incluindo um microfone, um amplificador e um alto-falante, com o que toda a cadeia das traduções se encontra visível, em seus vários estágios, fases e *sentidos*... Normalmente chamamos de NÍVEL (e medimos

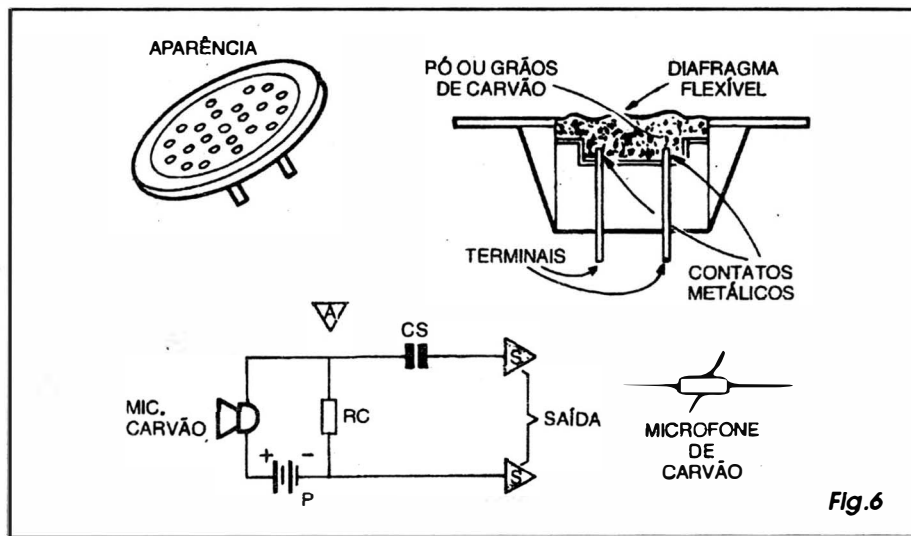



Fig.6

em **volts** ou **milivolts**...) à intensidade dos sinais elétricos fornecidos pela *saída* do microfone à *entrada* do amplificador... Já os sinais presentes na saída do módulo amplificador costumam receber o *apelido* de NÍVEL (medido em **volts**) ou POTÊNCIA (medida em **watts** elétricos...). O sinal sonoro final, amplificado e audível através do alto-falante, recebe, na quantificação da sua intensidade, o termo POTÊNCIA (normalmente medida em **watts** acústicos...).

●●●●●

OS TRANSDUTORES ELETRO-ACÚSTICOS, NA PRÁTICA...

Até agora, o leitor/aluno viu os pontos mais importantes quanto aos aspectos teóricos (tudo *sem muita matemática*, pois a filosofia do nosso **ABC DA ELETRÔNICA** é não *assustar* a *turma* com dificuldades absolutamente desnecessárias para uma compreensão geral do tema...). Agora chegou a hora de vermos alguns aspectos práticos, com o detalhamento dos transdutores eletro-acústicos mais comuns, utilizados nos mais variados circuitos e aplicações...

No primeiro bloco veremos aqueles que trabalham no *sentido* som-eletricidade (microfones e seus correlatos...) e, no segundo grupo, detalharemos os que atuam no *sentido* eletricidade-som (fones, alto-falantes e similares...).

●●●●●

- FIG. 6 - OS MICROFONES DE CARVÃO - Embora seja um tipo de transdutor já meio ultrapassado, *arqueológico* mesmo, ainda é usado em aplicações telefônicas nas regiões mais remotas do País... Além disso, pode ser encontrado nos *sucateiros* da vida a preços irrisórios, sendo assim uma boa opção para o iniciante experimentador que não está a fim (ou não pode mesmo...) de gastar *os tubos* com componentes nas suas *maluquices*... A construção do transdutor é muito simples: no seu interior existe um pequeno depósito contendo grãos ou pó de carvão (um material razoavelmente condutor...). A tampa desse depósito é elaborada na forma de uma membrana flexível que, excitada pelas compressões e descompressões do ar que a cerca (ou seja, por SOM...) pressiona em maior ou menor grau o conteúdo (pó ou grãos de carvão...). Com tudo em repouso, o dito depósito de grânulos razoavelmente condutores apresenta um valor de resistência, que pode ser medido através de dois contatos metálicos externamente acessíveis... Ao serem comprimidos ou descomprimidos pelo diafragma ou membrana flexível, o conjunto de grânulos apresenta variações no seu valor ôhmico geral... Tais variações são proporcionais (dentro de certos limites...) em intensidade e frequência, à manifestação sonora... Dessa forma, o transdutor funciona como se fosse uma *resistência variável, dependente do som...*! No diagrama vemos também o esqueminha básico para *extrair* do microfone de carvão os sinais elétricos correspondentes ao som recebido: o transdutor precisa de alimentação (pilhas, geralmente...). A energia fornecida pelas pilhas obriga à passagem de de-

terminada corrente, através do próprio microfone e do resistor de carga (**RC**), condição na qual o ponto **A** apresenta uma certa tensão ou nível fixo... Submetido ao som, a variação da resistência interna do transdutor modifica proporcionalmente a corrente que transita pelo circuito... Pela *velha* Lei de Ohm, tal variação de corrente se manifesta, nos terminais do resistor anexo (**RC**) na forma de variações proporcionais de tensão... Tais variações de tensão constituem, então, o próprio sinal elétrico, proporcional e correspondente ao som recebido pelo transdutor, que é dirigido à saída do conjunto através do capacitor de acoplamento e isolação (**CS**). Esse capacitor tem a importante função de bloquear a passagem da corrente contínua necessária à excitação do microfone, deixando *passar* para a saída (**S-S**) apenas os sinais elétricos variáveis, correspondentes ao áudio... Os sinais elétricos, então, são entregues ao bloco ou circuito que fará deles uso puramente elétrico ou eletrônico...

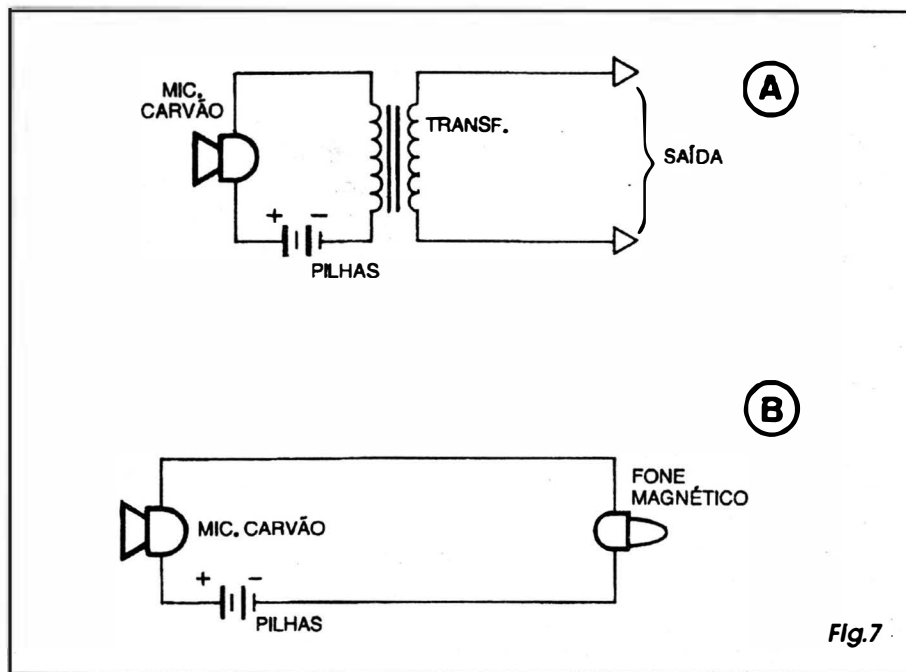



Fig.7

- FIG. 7 - OUTROS ARRANJOS PARA APROVEITAMENTO DOS SINAIS DE UM MICROFONE DE CARVÃO... - Para um com *casamento* dos módulos, e para uma certa otimização do rendimento do transdutor, existem alguns arranjos típicos que permitem o manejo dos sinais fornecidos por um microfone desse tipo... No exemplo **7-A** é utilizado, no lugar do resistor de *carga* mostrado no diagrama anterior, um transformador isolador, e que também serve (ver a questão da relação de espiras, já estudada em antiga lição sobre os efeitos magnéticos da corrente, especificamente quanto aos transformadores, numa aula *pré-histórica* do **ABC**...) para elevar o nível ou tensão dos sinais, adequando-os a circuitos específicos... Já em **7-B** temos um exemplo clássico de aproveitamento direto dos sinais (mais ou menos como realmente ocorre nos sistemas telefônicos mais antigos...), para a excitação de um segundo transdutor, este trabalhando no *sentido* eletricidade-som... No caso, os sons aplicados ao microfone de carvão surgirão no fone, guardando (sob certa faixa...) as relações de intensidade e frequência que o tornam perfeitamente reconhecível pelo ouvinte...! É bom lembrar que os microfones de carvão são dispositivos de inerente BAIXA IMPEDÂNCIA (baixa resistência interna...), bastante DIRECIONAIS, oferecem nas suas saídas NÍVEIS ALTOS de sinal, porém apresentam LINEARIDADE POBRE, restrita a uma certa faixa estreita de frequências, com o que mostram sua utilidade apenas na tradução da vóz humana (faixa média de frequências no espectro de áudio...). Assim, a FIDELIDADE é baixa, porém os níveis de distorção verificados se mostram aceitáveis no caso de aplicações telefônicas ou outras, experimentais...

- FIG. 8 - OS MICROFONES DE CRISTAL - Os chamados microfones de cristal (ou de efeito piezo-elétrico, que em linguagem técnica quer dizer a *lesma lerda*...) funcionam graças a interessantes fenômenos inerentes a certos tipos de cristais (Sais de *Rochelle*): quando sumetidos a pressões ou trações mecânicas geram, através de contatos metálicos aplicados aos ditos cristais, tensões elétricas... Essa é a própria essência do que se convencionou chamar de efeito PIEZO-ELÉTRICO, muito aplicado em diversos outros componentes eletrônicos, principalmente no campo dos transdutores (não só de som...). Na construção do microfone de cristal, o bloco interno do cristal que mostra o dito efeito piezo-elétrico é solidário com uma membrana ou diafragma flexível... Este reage mecanicamente às pressões e descompressões que formam a energia sonora manifestada no ar ambiente, transmite tais movimentos ao cristal e este mostra, nos terminais metálicos a ele acoplados, os sinais elétricos correspondentes... Em **8-A** vemos a conexão de uso mais comum para os microfones de cristal, que graças à sua impedância relativamente elevada, podem muitas vezes ser ligados diretamente aos circuitos que utilizarão os sinais... Em alguns casos, contudo, para prevenir problemas de descasamento, utiliza-se um capacitor de acoplamento (**C**), como mostra o diagrama **8-B**... Como foi dito, o microfone de cristal normalmente apresenta IMPEDÂNCIA ALTA (várias *centenas de milhares* de ohms, quase sempre na casa dos 300K ou mais...). Na sua saída, mostra um NÍVEL ALTO, relativamente, de sinais... A LINEARIDADE e a FIDELIDADE são boas apenas dentro de certas faixas de frequências (consideravelmente melhores, contudo, que as características apresentadas pelos microfones de carvão...). Níveis de distorção são melhores do que os presentes nos microfones de carvão, o que possibilita sua aplicação mesmo em utilizações musicais... É importante notar que o microfone de cristal é um autêntico *gerador de tensão*, e assim não necessita de alimentação própria (como ocorre nos microfones de carvão, já explicados...). Existem alguns microfones ou transdutores piezo-elétricos, chamados de MICROFONES CERÂMICOS, e que atuam por princípios semelhantes, embora construídos com um material interno diferente, o *titanato de bário*... Microfones cerâmicos produzem níveis de sinal menores do que os apresentados pelos seus *primos* de cristal, porém resistem melhor à umidade ambiente (coisa que simplesmente inutiliza os microfones piezo-elétricos menos nobres...). Além disso, mostram uma faixa de frequências dentro da qual apresentam boa linearidade, também maior, com boa fidelidade, portanto, desde poucas dezenas de Hertz até mais de

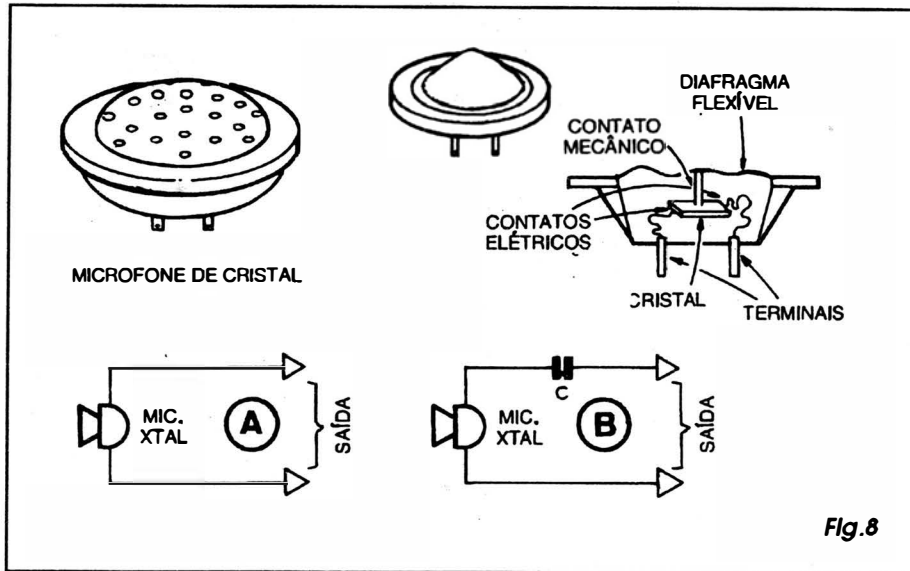



Fig.8

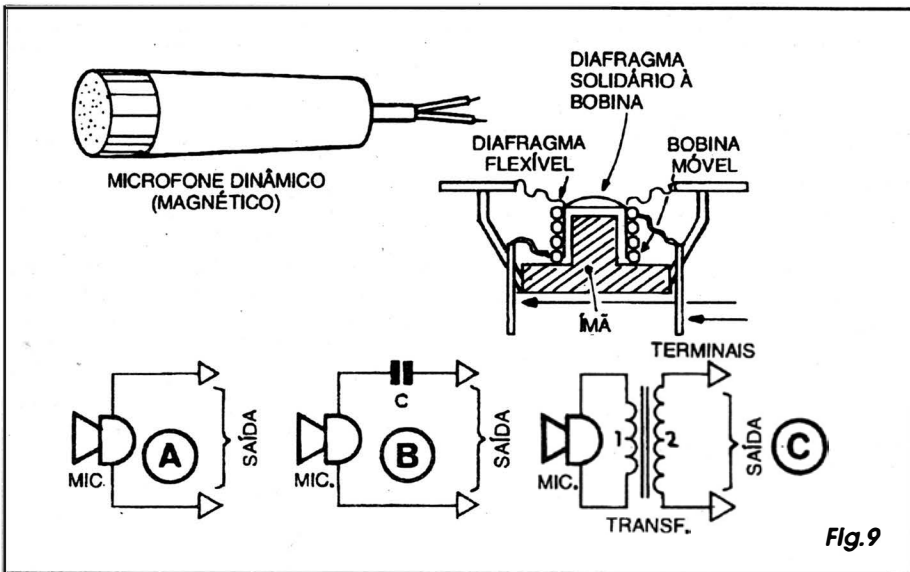
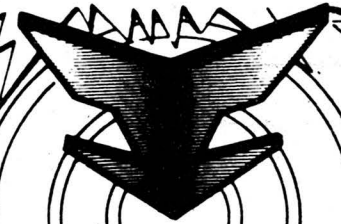



Fig.9

12 KHz, características que os adequam à utilizações mais sofisticadas, quando a qualidade do áudio é fundamental...

- FIG. 9 -OS MICROFONES MAGNÉTICOS (DINÂMICOS)... - Trabalhando graças aos efeitos magnéticos da corrente (já estudados, conforme mencionamos aí atrás...) os transdutores eletro-acústicos chamados de dinâmicos representam - no grupo de microfones de custo mais reduzido - a melhor solução ou compromisso, levando-se em conta a boa FIDELIDADE e LINEARIDADE (bem superiores às dos microfones piezo-elétricos comuns...) dentro de faixa de frequências bastante ampla... Mas como nada na vida é *de graça*, essas boas características esbarram numa deficiência: NÍVEL BAIXO de sinal... São uns *poucos* milivolts que saem dos terminais de um microfone desse tipo, requerendo potente amplificação para seu uso prático (felizmente, hoje em dia é fácil e relativamente barato obter amplificação de elevado ganho, com o uso de integrados específicos, alguns já estudados no **ABC DA ELETRÔNICA**...). A construção dos microfones magnéticos é também simples: uma membrana ou diafragma flexível (que, portanto, vibra na presença das manifestações acústicas...) é solidária a uma pequena bobina de fio condutor muito fino, imersa no campo magnético fixo gerado por um imã permanente... Ao se movimentar pelo campo magnético, a bobina *corta* as linhas de

força do dito campo, com o que uma tênue (porém proporcional...) corrente elétrica se desenvolve no condutor que a forma... Tal corrente se manifesta na forma de níveis de tensão nos terminais da bobina, proporcionais também à própria IMPEDÂNCIA (resistência da bobina...). Devido ao pequeno tamanho obviamente requerido para a bobininha, esta costuma ter um comprimento total de fio não muito longo, com o que inerentemente sua resistência será baixa, determinando a já citada IMPEDÂNCIA BAIXA, para transdutores desse tipo... Para *casamento* ou aplicação dos sinais ao circuito que os utilizará, são normalmente usados os métodos descritos nos diagraminhas anexos... Em **9-A** e **9-B** vemos, respectivamente a utilização direta e via capacitor de isolação... Já quando se torna necessária uma elevação da IMPEDÂNCIA (e também do próprio nível dos sinais...), utiliza-se um transformador especialmente calculado (**9-C**), com alta *relação de espiras* (o enrolamento 2 tem muito mais espiras do que o enrolamento 1...). Em muitos casos, esse transformadorzinho, dedicado, encontra-se embutido no próprio corpo do microfone, compondo um transdutor magnético de alta impedância, para efeitos práticos...

- FIG. 10 - OS MICROFONES DE ELETRETO, E DE EFEITO CAPACITIVO... - Os mais miniaturizados, modernos e eficientes transdutores (no *sentido* som-eletricidade) são, seguramente, os de **eletreto** e os de **efeito capacitivo**... A construção desses dispositivos é bem mais complexa (a nível industrial...) do que a dos transdutores de carvão, de cristal ou magnéticos... Entretanto, modernamente a tecnologia industrial avançou tanto, que os custos tornaram-se extremamente moderados, trazendo para o dia-a-dia tais componentes em condições aceitáveis mesmo para estudantes e hobbystas, em suas experiências ou lições práticas... Microfones de eletreto, basicamente, apresentam um núcleo de material capaz de reter, indefinidamente, uma carga elétrica estática (feito aquela que se obtem ao esfregar um bastão de vidro com um pedaço de flanela...). Um pequeno e muito leve diafragma é posicionado bem próximo a esse material eletricamente carregado... Assim, ao vibrar (na presença do som...) este diafragama altera a sua distância com relação à carga estática... Como o diafragma, embora flexível, é também metalizado, ocorre nele próprio uma tênue variação na sua carga elétrica induzida pela proximidade do material carregado (núcleo). Tal variação de carga é então recolhida, através de finíssimos terminais, resultando num sinal de nível

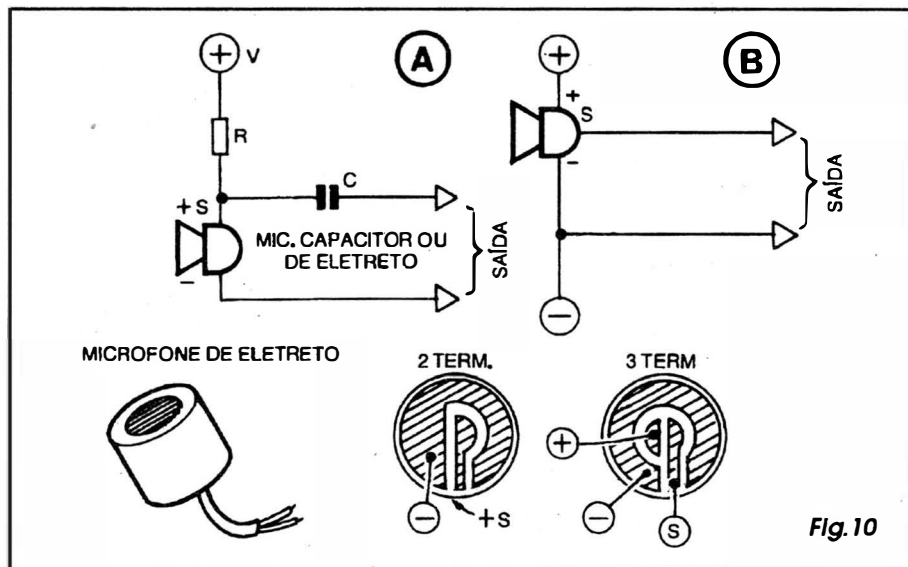



Fig. 10

muito baixo, que requer poderosa amplificação antes do uso prático... Na verdade, o nível de sinal é tão baixo que em muitos casos um transístor amplificador, do tipo FET, é incluído *dentro* do próprio *corpinho* do microfone, já para a função pré-amplificadora, de modo a oferecer nos terminais do transdutor uma variação elétrica em parâmetros mais confortáveis para a utilização posterior... Por isso são encontráveis no varejo especializado, microfones de eletreto de dois ou de três terminais, respectivamente necessitando ou não de um resistor externo de carga (para o FET que está lá dentro, *atrás* da cápsula transdutora propriamente...). A figura mostra inclusive a disposição e identificação dos terminais dos microfones de ambos os tipos... Normalmente, nos microfones de eletreto de *dois* terminais, o resistor externo **R** traz a polarização **positiva** para o funcionamento do FET interno, e os sinais são recolhidos através de um capacitor de isolação e acoplamento **C**... Já no tipo com três terminais, as ligações são diretas (podendo, contudo, os sinais de saída serem também recolhidos via capacitor, em alguns casos...). As características dos modernos microfones de eletreto são consideradas ótimas, para a maioria das aplicações (embora os níveis sejam inferiores aos fornecidos por outros tipos de transdutores...), já que a LINEARIDADE e a FIDELIDADE são muito boas, e em grande faixa de frequências... Além disso, o tamanho minúsculo desse tipo de microfones os torna ideais para muitas aplicações que requeiram grande portabilidade e conforto do operador (como aquele microfoninho de lapela, do tamanho de um botão, grampeado no paletó do *Sérgio Chapeleta*, enquanto ele dá as "notícias" que o governo *manda dizer*, fingindo que são *matérias jornalísticas* "isentas"...).

- FIG. 11 - OS TRANSDUTORES ELETRICIDADE-SOM... - O painel dá uma idéia geral dos vários tipos de transdutores capazes de *pegar* sinais elétricos e os manifestarem na forma de som... Vamos dar uma olhada e dizer algumas coisinhas sobre cada um dos tipos mostrados (quase todo o universo dos transdutores desse tipo...):

- 11-A - Os pequenos fones, magnéticos (baixa impedância) ou de cristal (alta impedância), também chamados de *egoístas*, já que o usuário *enfia* o dito cujo no ouvido, e *só ele* escuta...

- 11-B - Fones de cabeça (*head phones*), magnéticos, geralmente de impedância baixa ou média, capazes de proporcionar um bom nível de audição individual, com excelente fidelidade...

- 11-C - Fone de cabeça, magnético, incluindo uma estrutura frontal que contém um pequeno microfone (carvão, piezo ou eletreto...), muito usado por operadores de comunicações, já que permite, sem o uso das mãos, confortável bilateralidade, com o usuário tanto falando quanto ouvindo através do conjunto... Impedâncias e qualidade (fildelidade...) dependem dos reais tipos de transdutores utilizados...

- 11-D - Alto-falante (magnético), um transdutor normalmente para altas potências, com fidelidade geralmente boa... Traduz os sinais elétricos em sons de boa intensidade, para audição em ambientes grandes (até ao ar livre, dependendo da sua construção e potência). Admite várias adequações quan-

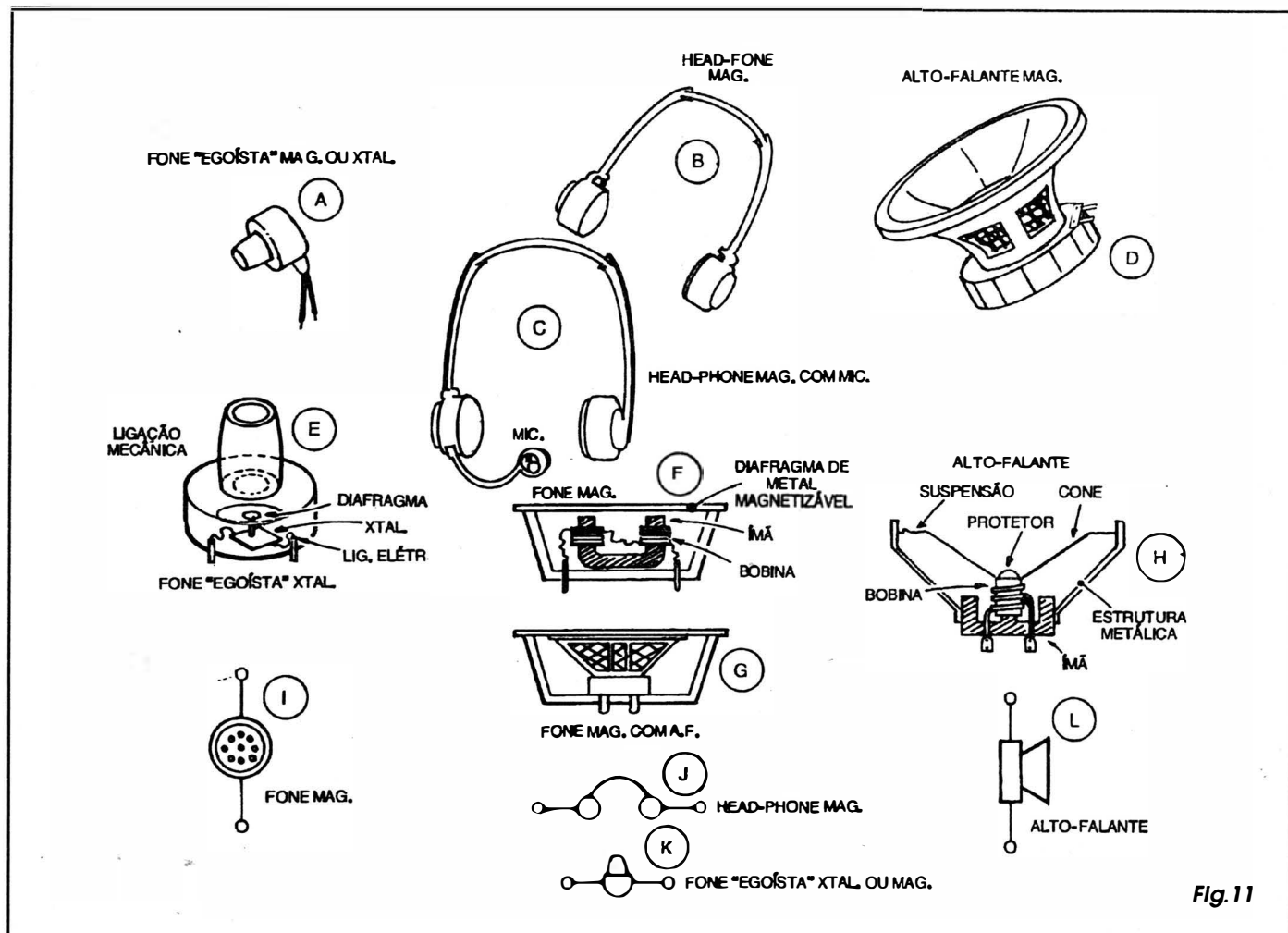



Fig.11

to às faixas de frequência. A impedância é normalmente baixa (entre 4 e 16 ohms), mas atualmente, na faixa dos transdutores específicos para agudos (*tweeters*), estão se popularizando os alto-falantes piezo-elétricos (nada mais, a nível teórico, do que um microfone de cristal funcionando *ao contrário*...), de alta impedância...

- 11-E - Detalhes de construção do fone tipo *egoísta*, de cristal (observar a semelhança estrutural com o microfone piezo-elétrico, já explicado...). No caso, os cristais, ao serem submetidos a variações de tensão aplicadas via eletrodos ou terminais, mostram trações ou movimentos que, transmitidos a um pequeno diafragma, surgem como som aos ouvidos do usuário...

- 11-F - Detalhes estruturais dos fones magnéticos de cabeça... Um diafragma metálico, fino e flexível, fica bem próximo a um imã permanente que fornece o campo magnético e, ao mesmo tempo, recebe reforços ou atenuações provenientes de uma ou duas bobininhas de fio enroladas sobre o dito imã... Quando o sinal elétrico transita na bobina, a corrente variável faz com que o diafragma (que estava magneticamente polarizado pela presença próxima do imã...) seja atraído ou repelido de forma proporcional, imprimindo ao ar ambiente a vibração correspondente ao som... A impedância é de média para alta, geralmente... Nos fones magnéticos tipo *egoísta*, a construção é muito semelhante, podem com forte miniaturização geral do conjunto...

- 11-G - Nos fones magnéticos de cabeça, mais modernos, simplesmente embutem-se pequenos (e muito eficientes e fiéis...) alto-falantes (baixa impedância), simplificando bastante a construção industrial do conjunto, e também tornando-os mais leves...

- 11-H - O mais *bravo* dos transdutores eletricidade-som, o alto-falante, tem seu funcionamento e construção baseados nos já vistos EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE... Uma bobina de fio condutor, enrolada sobre uma forma cilíndrica de papelão, fibra ou plástico, é presa internamente ao vértice de um cone obtuso de papelão (também existem cones de plástico ou mesmo de película metálica fina...). A dita bobina, pela estrutura mecânica do conjunto, é mantida dentro do campo magnético de um forte imã permanente... Aplicado o sinal elétrico variável à bobina, desenvolve-se em torno desta um pequeno campo magnético, proporcional (também variável) que interage com o campo forte e fixo do imã, fazendo com que bobina e cone se movimentem (na verdade, um alto-falante magnético e um motor para C.C. funcionam exatamente pelos *mesmos* princípios e fundamentos...), imprimindo ao ar ambiente as variações de pressão que nossos ouvidos percebem como som...

- 11-I - Uma das representações simbólicas (nos esquemas de circuitos...) para os fones magnéticos...

- 11-J - Símbolo esquemático muito utilizado para representar, nos diagramas de circuitos, os *head-phones* (fones de cabeça) de qualquer tipo...

- 11-K - Representação adotada nos esque-

mas, para os fones tipo *egoísta* (de *enfiar* no ouvido), de qualquer tipo...
- **11-L** - Símbolo mais utilizado para representar os alto-falantes nos diagramas de circuitos, qualquer que seja o seu tipo...

OUTROS PAPOS IMPORTANTES, SOBRE OS TRANSDUTORES ELETRO-ACÚSTICOS...

Todos os parâmetros, características e dados até agora fornecidos, podem parecer um pouco genéricos, mas na verdade constituem o âmago do que se precisa realmente saber a respeito dos transdutores eletro-acústicos... Informações aparentemente primárias, feito a IMPEDÂNCIA e a SENSIBILIDADE de um microfone, podem determinar, na prática, a sua escolha para atuar junto a circuitos ou aplicações específicas...! Só para dar um exemplo: se determinado circuito exigir um captador de som de alta impedância, e que seja bastante sensível (para *pegar* sons bem baixinhos...), a escolha óbvia será um MICROFONE DE CRISTAL (desde que os requisitos de FIDELIDADE não sejam muito rigorosos...). Na *outra ponta* do sistema, se o requisito para audição final de som processado por um circuito for um dispositivo de alta impedância, e capaz de trabalhar com baixos níveis de potência, a escolha recairá sobre... um FONE DE CRISTAL... E por aí vai a coisa: a necessidade de um captador de baixa impedância e boa fidelidade apontará para o uso de um microfone dinâmico (magnético) e se o requisito for fidelidade bastante alta, e impedância moderada, um microfone de eletreto constituirá a escolha mais correta...

Um outro ponto que vale a pena considerar é que vários dos tipos de transdutores mostrados na presente *aula* podem funcionar em ambos os *sentidos*, ou seja: tanto traduzindo sons em sinais elétricos, quanto transformando sinais elétricos em som...! É o que podemos chamar de BILATERALIDADE da conversão...! Não se pode esquecer, contudo, que esses transdutores bilaterais, ou de *mão dupla*, apenas mostram um rendimento ou eficiência mais consistentes em *um* dos sentidos da conversão (justamente aquele para o qual foram projetados, calculados e construídos...). Entretanto, em muitas ocasiões, como verdadeiros *quebra galhos*, tais transdutores podem ser usados *invertidos*... Vejamos alguns exemplos clássicos...:

- Um FONE MAGNÉTICO pode ser usado como MICROFONE DINÂMICO! Funcionará como um transdutor som-eletricidade de impedância baixa ou média e mostrará na sua saída níveis de sinal baixos, porém aproveitáveis por muitos circuitos... Tanto a fidelidade quanto a linearidade serão razoáveis, seguramente melhores do que as apresentadas por um microfone mesmo, de carvão, e quase comparáveis às de um microfone de cristal...
- Um ALTO-FALANTE pode ser usado como MICROFONE DINÂMICO! Nessa condição de transdutor som-eletricidade, um alto-falante *simulará* um microfone de impedância muito baixa, e de baixo nível de sinal... Quanto à fidelidade, deixará muito a desejar (apenas os sons mais graves serão captados e transformados com razoável linearidade, já que os mais agudos resultarão *abafados*... A distorção também será relativamente alta, porém o efeito é perfeitamente aproveitável, em muitas aplicações práticas (lembrem-se que, na maioria dos intercomunicadores domésticos ou para uso em ambientes profissionais, o alto-falante é *chaveado* para essa dupla função: emitir som ou captar som...).
- Um MICROFONE DE CRISTAL pode ser usado como FONE DE CRISTAL, ou como MINI-ALTO-FALANTE DE CRISTAL...! O rendimento costuma ser até bom, em muitos casos e aplicações... Um transdutor assim improvisado pede fonte de sinal com impedância relativamente alta, e nível de sinal não muito baixo (em tensão, já que em corrente, a alta impedância natural do dispositivo limita bastante a energia necessária...). É uma solução muito usada, e até industrialmente adaptada com sucesso... Um exemplo...? Os sinalizadores de alarme dos relógios de pulso, normalmente não passam de pequenas cápsulas ou *pastilhas* piezo-elétricas, muito semelhantes às que constituem o núcleo de um... MICROFONE DE CRISTAL comum...!

●●●●●

Acreditamos que o *grosso* do que era necessário conhecer sobre os transdutores eletro-acústicos, os *agentes matrimoniais* que promovem o *casamento* entre o SOM e a ELETRÔNICA, já foi *passado* a vocês, na presente *aula*... Sempre, contudo, que surgirem temas, assuntos ou conceitos importantes, e que não tenham sido abordados nas últimas lições, reservamo-nos o direito de retornar com novas informações... Além disso (vocês sabem...), quem tiver ainda alguma dúvida quanto ao assunto, basta escrever para o CORREIO TÉCNICO, detalhando os pontos sobre os quais deseja mais informações (com um pouquinho de paciência, a resposta aparecerá...). ■

Mesas para Micros e Impressoras
Metal Linea
A Integração Inteligente ao Seu sistema.

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.

Rua General Osório, 155 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone:(011) 222-4466 Fax:(011) 223-2037

MONTE SEU MICRO!

MARQUE COM (X)	DIVERSOS	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO SUB-TOTAL
	□ PLACA MOTHER 486 SX 33 MHz (CPU)	420,00	
	□ PLACA MOTHER 486 DX 33 MHz (CPU)	499,00	
	□ PLACA MOTHER 386 SX 40 MHz (CPU)	210,00	
	□ PLACA MOTHER 386 DX 40 MHz (CPU)	235,00	
	- PLACA 1M RAM	60,00	
	▲ PLACA DE VÍDEO VGA 256 KB	46,00	
	▲ PLACA DE VÍDEO VGA 512 KB	72,00	
	▲ PLACA DE VÍDEO VGA 01 MB	120,00	
	- PLACA P/ DRIVES IDE	38,00	
	- DRIVE 1,2 MB (5 1/4)	75,00	
	- DRIVE 1.44 MB (3 1/2)	65,00	
	- HD 170	250,00	
	- TECLADO 101 TECLAS AT	35,00	
	- TORRE C/ FONTE 250 W	95,00	
	☆ TORRE S/ FONTE (GABINETE)	52,00	
	☆ FONTE P/ MICRO 250 W	52,00	
	○ MONITOR SVGA-BRANCO (MARCA ANGRA OU EQUIVALENTE)	180,00	
	○ MONITOR SVGA COLOR . 39	380,00	
	○ MONITOR SVGA COLOR . 28	410,00	
	- MOUSE (METRON OU EQUIVALENTE)	18,00	
		PREÇO TOTAL	

PARA MONTAR UM MICRO NECESSITAMOS DE:

1 PLACA MOTHER + 1 PLACA DE VÍDEO
+ 1 PLACA DE DRIVE + TORRE COM FONTE
+ TECLADO + DRIVE + MONITOR
+ 2 PLACAS DE 1M RAM + HD

MONTE SEU MICRO AOS POUCOS!

Obs. É necessário algum conhecimento

PROGRAMAS

MALA DIRETA	20,00
FORNECEDORES	30,00
CLIENTES	30,00
BANCO	30,00
LOCADORA	30,00
FORMATURA	30,00
ESTOQUE	30,00
CLIENTES/FORNECEDORES	50,00
FLUXO (+ UMA MALA DIRETA DE BRINDE)	100,00

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA

Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037

MONTE SEU MICRO!

MOUSE

MOUSE METRON 18,00
MOUSE SEM FIO 45,00

KIT LIMPEZA

DRIVE 5 1/4

KIT SCD 11,50
KIT STARHOT 3,90

FILTRO DE LINHA

3 - TOMADAS 12,00
4 - TOMADAS 14,00
5 - TOMADAS 16,00
SOFT LINE BIVOLT 5,00
FONE LINE 7,00

ESTABILIZADOR

1 KVA BIVOLT 44,00

USADOS

DRIVE 360 KB 25,00
MONITOR CGA FÓSFORO VERDE 90,00
MONITOR VGA FÓSFORO BCO. 120,00

CAPAS PLÁSTICAS

P/ IMPRESSORA EPSON LX 810 4,00
P/ IMPRESSORA EPSON LQ 1170 4,00
P/ FAX TOSHIBA 2,00
P/ TECLADO 1,50
P/ GABIN. MINI TORRE 4,00
P/ GABIN. MINI TORRE + TECLADO 4,50

CAPAS TECIDO

P/ TORRE + TECLADO + MONITOR 7,50
P/ IMPRESSORA LX 810 3,00
P/ IMPRESSORA DISK JET 3,80
P/ IMPRESSORA LX 300 3,00
P/ IMPRESSORA EPSON LQS-70 2,00
P/ IMP. RIMA/EMÍLIA/EPSON 132 COL. 3,00

PLACAS

PLACA MODEM VÍDEO TEXTO 73,50

FITAS

P/ EMÍLIA, MÔNICA, RIMA, ITAUTEC 1,50
P/ EPSON MX 80 - LX 800 - LX 810................ 3,80
P/ EPSON LQ 1070/1170.................................. 4,10
P/ EPSON FX 100 - GRAFIX 100 7,50
P/ CITIZEN CX 200 BLACK 5,90

CABOS

CABO DE FORÇA 4,00
CABO P/ IMPRESSORA PARALELO 5,00

ESTOJO

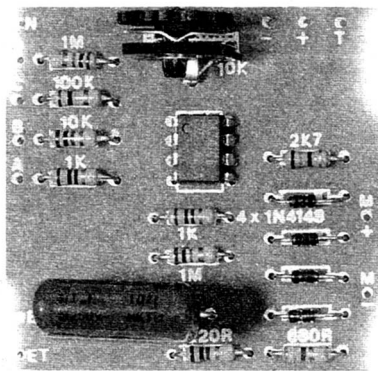
DISQUETES 5 1/4 2,50
DISQUETES 3 1/2 4,50

DISQUETES NASHUA

5 1/4 DD (360k) CAIXA C/ 10 7,00
5 1/4 HD (1.2) CAIXA C/ 10 8,90
3 1/2 HD (1.44) CAIXA C/ 10 15,00

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA

Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037

MILIVOLTÍMETRO DE ÁUDIO

PODEROSO INSTRUMENTO DE BANCADA, PARA USO SÉRIO EM ÁUDIO, VÁLIDO DESDE PARA OS INICIANTES E ESTUDANTES, ATÉ PARA TÉCNICOS AVANÇADOS E PROFISSIONAIS DA ÁREA DE INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE SONORIZAÇÃO...! SENSÍVEL MILIVOLTÍMETRO COM CIRCUITOS DESTINADOS ESPECIFICAMENTE À LEITURA E MEDIÇÃO DE SINAIS DE ÁUDIO (C.A.) DE NÍVEL ***MUITO*** *BAIXO, DOTADO DE QUATRO FAIXAS COM ALCANCES QUE VÃO DESDE 1 mV ATÉ 1 V (A RESOLUÇÃO É DE APENAS 100 microvolts...!). MONTAGEM FACÍLIMA, A PARTIR DE COMPONENTES CORRIQUEIROS, E PEDINDO UM ÚNICO AJUSTE, SIMPLES, POR* ***TRIM-POT****...! IDEAL PARA O LEVANTAMENTO DE CARACTERÍSTICAS DOS MAIS DIVERSOS TRANSDUTORES ELETRO-ACÚSTICOS...!*

Conforme foi explicado na parte teórica da presente aula do **ABC**, uma característica praticamente universal nos transdutores de áudio (fugindo dessa norma apenas os alto-falantes, por óbvias razões...) é que trabalham - quase que inivitavelmente - com sinais de níveis (tensões médias, ou mesmo de pico...) *muito baixos*... Para dar alguns exemplos, um microfone dinâmico (magnético) não é capaz de fornecer, nos seus terminais de saída, mais do que uns poucos milivolts, mesmo submetido a sons de grande intensidade...! Os microfones de cristal, ainda que podendo fornecer sinais de nível um pouco mais elevado, dificilmente conseguirão mostrar nas suas saídas mais do que algumas centenas de milivolts...!

A maioria dos instrumentos de teste e medição convencionais, normalmente usados na bancada do estudante ou do profissional, foi dimensionada tecnicamente para *ler* e medir grandezas em escalas bem mais elevadas, com o que - por exemplo - um simples multímetro simplesmente não serve para avaliar com precisão e confiabilidade os sinais fornecidos por um microfone ou coisa assim...

Entretanto, para quem pretende dedicar-se com seriedade a trabalhos em Eletrônica, dentro do vasto campo do áudio, da eletro-acústica, das instalações de sonorização ambiental, sistemas de P.A., etc., a posse de um instrumento capaz de avaliar os tais sinais minúsculos (em termos de tensão ou nível...) é absolutamente essencial, em muitas circunstâncias... Infelizmente, instrumentos do gênero, comerciais (encontrados prontos nas lojas...) custam *uma nota*, situando-se na maioria das vezes completamente fora do alcance dos estudantes ou até dos técnicos em início de carreira...! Assim, a Equipe Técnica de **ABC/APE** criou, para *tapar esse buraco*, um **MILIVOLTÍMETRO DE ÁUDIO (MIVAU)** cujas características pouco (ou nada...) ficam devendo para aparelhos profissionais do gênero, a partir de um circuito muito simples, baseado em componentes comuns e baratos (a própria montagem, é de extrema simplicidade...)! Apesar da singeleza do projeto, as suas potencialidades e qualidades são ótimas: 4 faixas de medição (com alcances de 1mV, 10mV, 100mV e 1V, respectivamente...), excelente linearidade, ajuste muito simples (um único *trim-pot*, para o *zeramento* inicial, na ausência de sinal...) e uma resolução (no instrumento - galvanômetro - de bobina móvel...) capaz de indicar variações desde os centésimos de milivolt!

Com o MIVAU, o leitor/*aluno* estará apto a realizar testes e *levantamentos de curvas*, parâmetros e sensibilidade de transdutores com grande precisão e confiabilidade...! Enfim: um instrumento realmente profissional, ainda que facílimo de construir, ajustar e usar...!

•••••

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um (manjadíssimo...) integrado 741, Amplificador Operacional de alto ganho, centraliza as ações do circuito, arranjado em amplificador inversor para sinais de C.A., com poderosos fatores de ganho, basicamente determinados (vão lá, na aula em que explicamos o 741...) pelas relações entre os valores do resistor de realimentação (1M, entre o pino **2** da *entrada inversora*, e a saída final do módulo...) e dos resistores *chaveáveis* de entrada (1K-10K-100K-1M). Um *trim-pot* de 10K entre os pinos de *off-set* (**1-5**), com o cursor levado à linha do **negativo** da alimentação em *split*, permite o fácil *zeramento* do conjunto, na ausência de sinal (entrada geral em *curto*...), garantindo boa precisão geral a partir desse único e simples ajuste (ficando a calibração unicamente dependente da tolerância dos resistores de entrada e de realimentação...). Como os sinais amplificados (grandemente...) na saída - pino **6** - se apresentam na forma de C.A., uma ponte de diodos é estabelecida com 4 x 1N4148, recebendo os níveis de tensão já previamente dimensionados pelos resistores de 2K7, 220R e 680R, e entregando o resultado diretamente aos terminais de um galvanômetro com alcance de 1mA... Notar que embora este instrumento seja originalmente para medições em C.C., a inércia do sistema mecânico de retorno do ponteiro determina uma autêntica integração dos pulsos a ele aplicados, resultando numa deflexão

proporcional e bastante estável (a menos que o sinal de áudio aplicado à entrada, via capacitor isolador de 1u, seja de frequência extremamente baixa, na casa da dezena de Hertz, com o que - tecnicamente - nem sequer poderia ser considerado como... de áudio...). Observar ainda que, para plena simplificação do circuito e das suas redes de polarização, é utilizada uma alimentação ortodoxa para amplificadores operacionais de duas entradas (como o 741), ou seja: simétrica, dividida (dizemos, no jargão da bancada, alimentação em *split*...), constando de duas bateriazinhas de 9V (o consumo médio é tão baixo, que mesmo esquecendo-se o **MIVAU** ligado, as ditas baterias deverão durar vários meses...), controladas por um interruptor duplo, com o que as linhas de alimentação se estabelecem com 9V **positivos** (para o pino **7** do integrado), 9V **negativos** (para o pino **4** do 741) e mais uma linha de **terra**, neutro ou zero volt geral, comum aos módulos de entrada e saída do circuito, e à qual a entrada *não inversora* do integrado (pino **3**) é levada, para efeito de polarização e estabilização, via resistor de 1K...

●●●●●

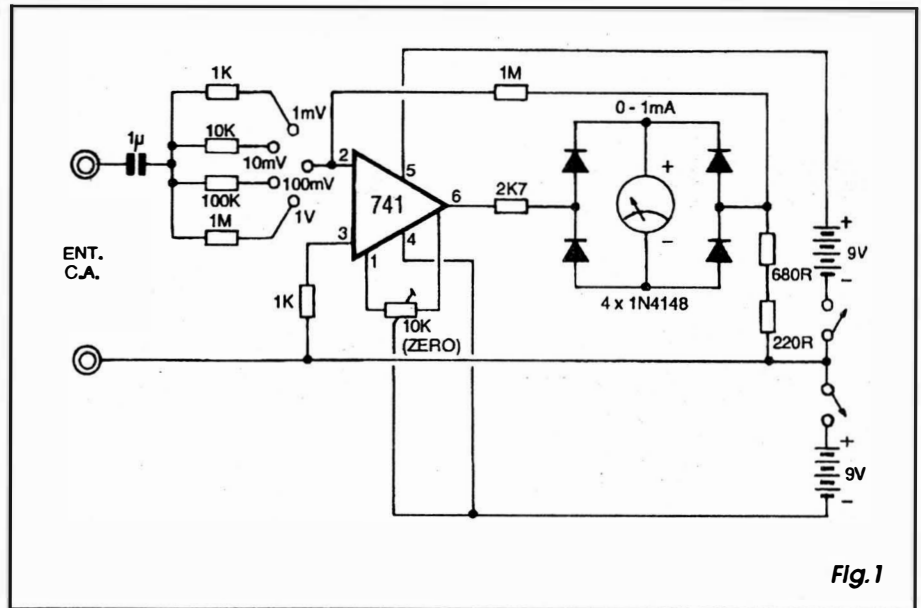



Fig. 1

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Embora todas comuns, algumas das peças do circuito exigem alguns cuidados na sua interpretação visual, identificação de terminais, polaridades, etc. Para tanto o diagrama mostra, em duas colunas, o que é necessário saber sobre tais componentes, quanto às suas aparências, símbolos, pinagens, etc. O integrado é visto com sua pinagem devidamente numerada, devendo o leitor/*aluno* sempre lembrar que a ordem

APARÊNCIA	SÍMBOLO PINAOEM
741 INTEGRADO	1 2 3 4 VISTO POR CIMA 8 7 6 5
K A 1N4148 DIODO	K A
VISTA TRASEIRA CHAVE 1P x 4P	CHAVE 1P x 4P
MILIAMPERÍMETRO HORIZONTAL	+ - 0-1mA

Fig.2

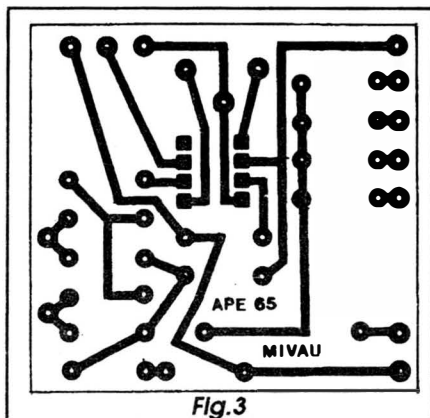
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado 741
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - resistor 680R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K (de preferência 1%) x 1/4W
- 1 - Resistor 2K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K (de preferência 1%) x 1/4W
- 1 - Resistor 100K (de preferência 1%) x 1/4W
- 2 - Resistores 1M (de preferência 1%) x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 10K
- 1 - Capacitor (poliéster) 1u
- 1 - Miliamperímetro com alcance de 0-1mA (pode ser usado o modelo horizontal, mais barato, ou os mais caros, redondos ou quadrados, de painel...)
- 1 - Chave rotativa com pelo menos uma seção de 1 polo x 4 posições
- 1 - Interruptor de 2 polos x 2 posições (chave H-H mini ou micro...)
- 1 - Placa de cricuito impresso específica para a montagem (5,0 x 4,8 cm.)
- 2 - *Clips* p/bateria de 9V
- 2 - Jaques tipo *banana* (um vermelho e um preto)
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Dimensões dependerão muito do tamanho e modelo do miliamperímetro escolhido ou obtido. De uma forma geral, um *container* padronizado, plástico, medindo cerca de 12,0 x 8,0 x 5,0 cm., deverá dar e sobrar...
- - Parafusos, porcas (3/32" e/ou 1/8", tipicamente...), adesivo forte, etc., para fixações diversas...
- 1 - *Knob* para o eixo da chave rotativa, de preferência do tipo *bico de papagaio* ou indicador...
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo *Letraset*), para marcação dos controles, faixas de chaveamento e acessos externos...

Fig.3

Fig.4

das *pernas* é estabelecida em sentido anti-horário, a partir da extremidade marcada, olhando-se o componente por cima... Quanto ao diodo, seu terminal de **catodo** (K) é indicado pela faixa ou anel em cor contranstante... Uma peça importante no circuito é a chave rotativa, responsável pela escolha das faixas de medição do **MIVAU**: embora as necessidades recaiam sobre uma com 1 polo x 4 posições, é mais comum encontrar-se chaves com 2 polos, e por isso o modelo com estas características é mostrado, visto pela traseira, identificando-se o terminal neutro (N) da seção aproveitada, e a sequência dos contatos rotativos (1-2-3-4) utilizados no circuito (ao lado, temos a representação esquemática da dita chave...). Finalmente vemos o miliamperímetro (galvanômetro de bobina móvel), enfatizando-se a aparência do modelo horizontal, que é mais barato do que os de painel, redondos ou quadrados... Lembrar que os terminais do instrumento são polarizados, e que este é bastante sensível a excessos de corrente através da sua bobininha interna (se for submetida a intensidades muito maiores do que o máximo de 1 mA para o qual foi calculada, ela - inevitavelmente - se romperá...).

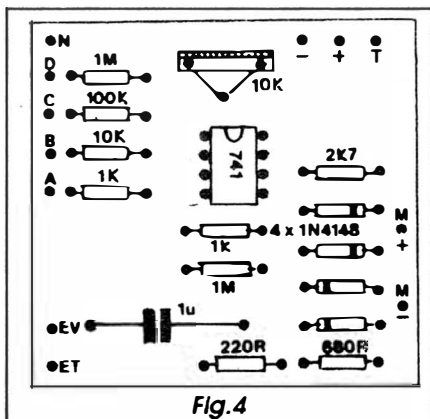
- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - O padrão cobreado (mostrado em negro, na figura...) está em tamanho natural, indicando as posições e tamanhos recomendados para as ilhas e pistas do impresso, servindo como guia direto para a *carbonagem* sobre a face metalizada de um fenolite nas dimensões mencionadas na **LISTA DE PEÇAS**... Recomenda-se o uso de decalques apropriados, mas mesmo com tinta ácido-resistente (até daquelas canetinhas descartáveis...) será possível efetuar a traçagem, desde que o leitor/*aluno* se disponha a trabalhar com capricho e atenção... A confecção e o uso do impresso envolvem uma série de rituais e de técnicas já exaustivamente abordadas em aulas anteriores do **ABC** e em edições antigas de **APE**... De qualquer maneira, consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** ajuda bastante aos eventuais iniciantes, já que lá se encontram importantes subsídios práticos, *dicas* e informações essenciais para o bom aproveitamento dessa técnica de montagem... Da perfeição do lado cobreado da placa (o mostrado na figura, em escala 1:1...) depende muito o sucesso de qualquer montagem, portanto o leitor/*aluno* deve gastar o tempo que for necessário na análise e conferência dessa fase da realização, até assegurar-se de que tudo está rigorosamente *nos conformes*...

- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - O lado sem cobre da placa, com todas as indicações estilizadas de posições de componentes, códigos de identificação, polaridades de terminais, valores, etc., é visto agora na figura... Tudo se resume em seguir, com absoluto rigor, as indicações visuais do diagrama, conferindo passo a passo as fases das soldagens e inserções das peças... Notar que vários dos componentes são do tipo polarizado, exigindo assim posição única e certa para ligação à placa... É o caso do integrado (extremidade marcada *apontando* para a posição ocupada pelo *trim-pot*) e dos quatro diodos, todos com suas extremidades de **catodo** indicadas pela faixa em cor diferente... Quanto ao *capacitorzão*, não há o que errar, mesmo porque ele é único, no circuito... Já no que se refere aos vários resistores, é fundamental não errar as suas colocações em função dos seus valores (quem tiver dúvidas, deve rever as primeiras aulas do **ABC**, ou consultar o **TABELÃO APE**, que está sempre presente para ajudar a turma nos eventuais esquecimentos...). Observar, finalmente, que são várias as ilhas periféricas na placa, todas devidamente codificadas com letras ou símbolos, e que

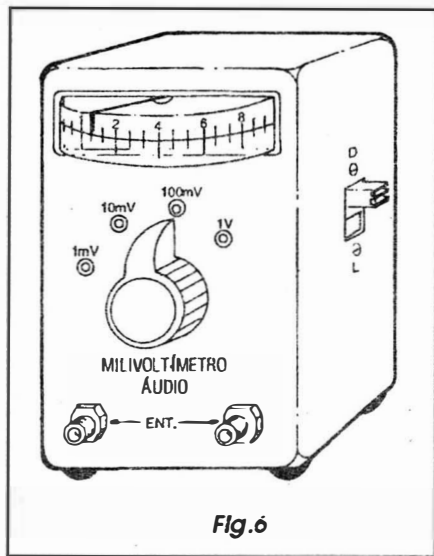
Fig.5

serão necessárias às conexões externas, detalhadas no próximo diagrama... Tendo sido efetuadas todas as ligações soldadas dos componentes sobre a placa, recomenda-se uma conferência cuidadosa, ponto por ponto, peça por peça, para só então remover as sobras das *pernas* e terminais, pelo lado cobreado, com alicate de corte (Enquanto as *pernas* estiverem com seu comprimento original, fica fácil retificar erros, removendo as soldas com sugador e reposicionando de acordo... Já depois que as sobras dos terminais forem *amputadas*, o reaproveitamento de peças erroneamente colocadas fica bem mais difícil...).

- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A placa ainda é vista, na figura, pela sua face não cobreada (como no diagrama anterior...), porém agora o que nos interessa são as ligações externas, entre o impresso e o que fica *fora dele*... Embora simples, as conexões exigem certos cuidados e muita atenção, já que várias delas são polarizadas... Observar, inicialmente, as ligações aos jaques *banana* de entrada de medição, recomendando-se o uso de cores **vermelha** e **preta** (respectivamente para o **vivo** e para a ligação de **terra**, uma vez que em C.A. não existe, propriamente, polaridade...). Notar também que as ligações aos terminais do miliamperímetro também são polarizadas... Outro ponto muito importante reside nas conexões das duas bateriazinhas e do interruptor geral, um pouco mais complexas do que o costume... Observar com grande cuidado as cores e polaridades de cada cabinho, e lembrar que o interruptor - no caso - é observado por baixo... Finalmente, outro conjunto de ligações que exige muita atenção é aquele entre os pontos **N-D-C-B-A** da placa e terminais **N-4-3-2-1** da chave rotativa (respectivamente, nesta ordem...). Embora seja sempre recomendável manter as cabagens tão curtas quanto possível, os verdadeiros comprimentos dos fios dependerão muito da acomodação na caixa escolhida, e algumas das conexões mostradas na figura - para maior conforto - devem ser realizadas já com o conjunto semi-instalado no *container*... Usem do maior bom senso, e procurem conferir tudo sempre, evitando lapsos, trocas ou outros errinhos (que mesmo veteranos, de vez em quando cometem...).

- FIG. 6 - ACOMODANDO O CIRCUITO NA CAIXA, E DANDO O ACABAMENTO AO PAINEL DO INSTRUMENTO... - Outros *lay outs* externos poderão ser adotados para o **MIVAU**, porém o sugerido na figura nos parece o mais elegante e prático (embora simples...). O importante é que todas as indicações fiquem bem visíveis e claras, principalmente quanto às faixas de medição, indicadas junto aos pontos de parada do *knob* da chave rotativa... Quanto à escala do galvanômetro, como as quatro faixas de medição são em múltiplos progressivos de 10, nenhuma alteração precisará ser feita, com as leituras tornando-se bastante intuitivas e diretas... Exemplos...? Com a chave de faixas em **1V**, se o ponteiro indicar **.6** na escala, torna-se claro que a leitura se refere a **0,6V**... Já com a chave seletora em **10 mV**, se o ponteiro indicar **.2**, fica mais do que óbvio que a leitura deve ser **2 mV**, e assim por diante... Como complemento para o uso prático do **MIVAU**, o leitor/*aluno* precisará ainda de um par de cabos flexíveis, **vermelho/preto**, dotados em uma das suas extremidades, de plugues *banana* nas respectivas cores, e com-

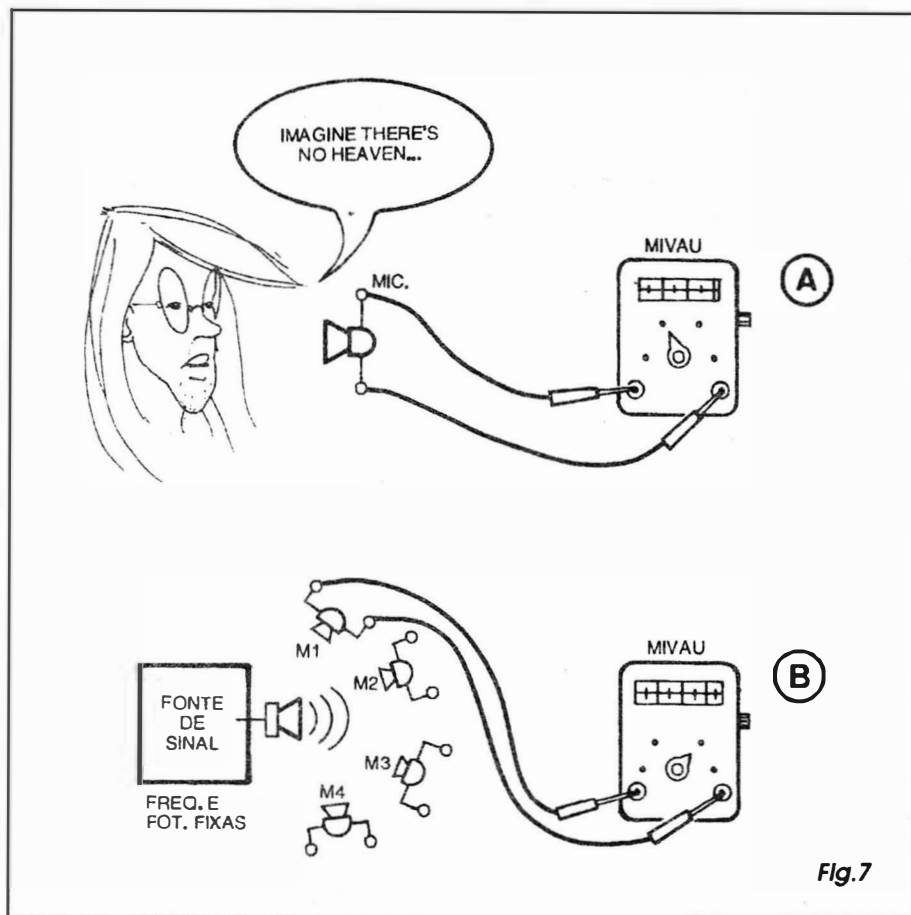
Fig.6

Fig.7

patíveis com os jaques dispostos no painel frontal do instrumento... Nas extremidades de medição dos referidos cabos, podem ser colocadas ou pontas de prova médias ou longas, ou ainda pequenas garras *jacaré* isoladas em plástico, também nas cores convencionais (**vermelho/preto**...).

●●●●●

Se forem utilizados os resistores de tolerância estreita, recomendados na **LISTA DE PEÇAS**, um único ajuste dará ao **MIVAU** um excelente grau de precisão e confiabilidade: basta conetar os cabos de prova aos respectivos jaques, ligar a alimentação, colocar as extremidades dos tais cabos em *curto* e, lentamente, girar o *knobinho* do *trim-pot* de 10K até que o ponteiro do galvanômetro repouse exatamente sobre o *zero* da escala graduada... Nada mais precisará ser feito, com todas as quatro faixas já apresentando boa resolução e precisão, para as finalidades que o circuito foi imaginado...!

●●●●●

- FIG. 7 - UTILIZANDO O *MIVAU* PARA MEDIÇÕES DE NÍVEIS... - Em **7-A** temos uma disposição elementar para a medição do nível de sinal gerado por um transdutor som-eletricidade (um microfone, no caso...): basta colocar o microfone na presença dos sons que normalmente deva captar, ligar seus terminais às pontas de prova do **MIVAU** e ler a intensidade indicada na escala... Lembrar que, ao se efetuar testes iniciais com um transdutor completamente desconhecido, é sempre bom fazer as primeiras medições com o **MIVAU** *chaveado* para sua faixa mais alta (**1V**), *abaixando-se* a faixa em seguida, se as indicações ficarem muito próximas do início do percurso graduado do ponteiro... Em **7-B** temos a configuração básica para testes/medições comparativas, ou seja: que servem para determinar entre vários transdutores, quais os mais sensíveis ou quais os que apresentam melhor nível de saída, essas coisas... No caso deve-se utilizar como fonte sonora um dispositivo capaz de gerar um sinal acústico firme, de frequência e potência fixas (por exemplo: um oscilador com integrado 555, dotado de pequeno alto-falante na saída, conforme vimos em aula específica sobre o dito integrado...). Os diversos transdutores deverão ser posicionados em idênticas distâncias e ângulos quanto a tal fonte sonora, e as medições deverão ser feitas individualmente em cada microfone, anotando-se tudo numa tabela, para posterior análise e comparação... Num exemplo típico (e que serve para comprovar o que já foi afirmado na parte teórica da presente aula...), se microfones de tipos diferentes (digamos: dinâmicos e de cristal...) forem colocados conforme indica o diagrama, as medições indicarão claramente as sensíveis diferenças de nível de sinal por eles oferecido, na presença de idêntico som...

- FIG. 8 - *LEVANTANDO CURVAS* DE TRANSDUTORES... - O chamado *levantamento de curva* é uma análise altamente especializada e técnica, que pode ser feita tanto em transdutores som-eletricidade, quanto nos conversores eletricidade-som (respectivamente como exemplos: microfones e alto-falantes...). A dita curva de um transdutor é a representação gráfica da sua eficiência com relação a toda a gama de frequências do espectro de áudio... No diagrama temos o arranjo típico (e fácil de realizar...) para o levantamento da curva de um alto-falante. Torna-se necessária uma fonte de sinal de áudio de bom nível, capaz de excitar diretamente o falante (por exemplo: um oscilador com 555, dotado na sua rede determinadora de frequência, de um arranjo de capacitor, resistores fixos e potenciômetro de modo que os sinais possam ser continuamente ajustados desde cerca de 30 Hz até cerca de 30 KHz - os cálculos para tanto já foram explicados na aula que tratou do 555 como ASTÁVEL, vão lá...). Acopla-se um alto-falante à saída do oscilador e outro alto-falante, idêntico ao primeiro (no caso será feito o levantamento da curva do modelo em pauta...), firmemente preso *cara-a-*

cara, conforme indica a figura **8-A**... No caso, o alto-falante da direita, com seus terminais conetados às entradas de medição do **MIVAU**, atuará como verdadeiro MICROFONE DINÂMICO ou MAGNÉTICO... Traça-se um gráfico com seu eixo vertical graduado em 10 divisões proporcionais e, no eixo horizontal, vão sendo anotadas as frequências, ajustadas no oscilador, passo a passo, desde 30 Hz até 30 KHz, plotando-se os pontos que determinam a curva, a partir das indicações oferecidas pelo instrumento do **MIVAU**... O resultado gráfico se parecerá com a fi-gura **8-B**, uma referência técnica altamente sofisticada quanto ao transdutor testado, normalmente apenas possível de ser obtida em laboratórios muito bem equipados (mas que o caro leitor/*aluno* poderá, tranquilamente - e com boa precisão, realizar em casa...!). A curva de eficiência/frequência é muito importante para se determinar o rendimento real de um alto-falante nos tons graves, médios e agudos, fatores que são essenciais para o projeto sério de caixas acústicas e sistemas de sonorização complexos... Notar que alguns fabricantes de alto-falantes costumam rotular nas caixas dos transdutores, o gráfico de eficiência/frequência, na forma de uma curva parecida com a **8-B**... Será interessante realizar os testes sugeridos no diagrama, para verificar se a informação é verdadeira (geralmente *não é*...)! Por exemplo: um alto-falante rotulado como *full range* deveria, em tese, mostrar uma... curva *reta*, ou seja, rendimento muito parecido em toda a gama de frequências de áudio... Experimentem, para ver...

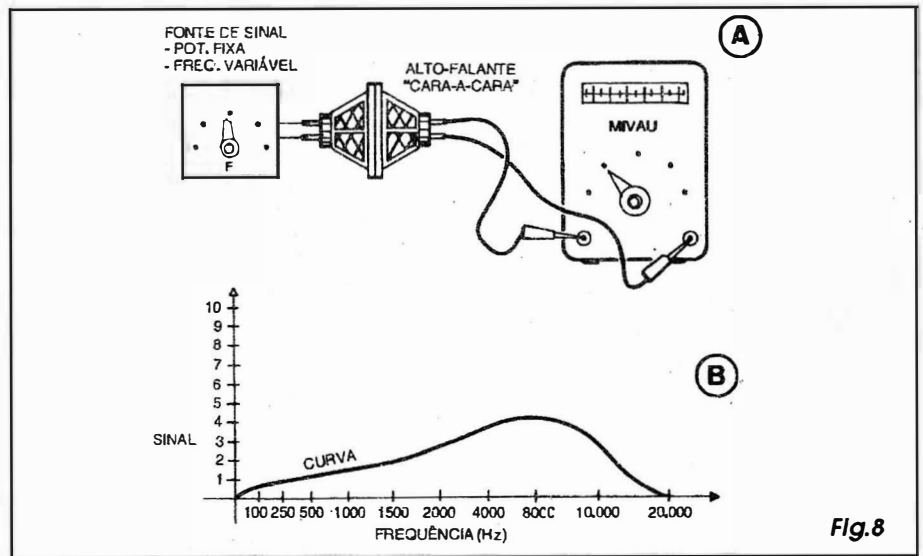



Fig.8

FALAREMOS DE FALANTES...

Aproveitando a deixa, a partir da próxima aula do **ABC DA ELETRÔNICA**, mostraremos uma sub-série de lições, dentro do assunto O SOM E A ELETRÔNICA, falando especificamente de alto-falantes, dos testes, das ligações, dos parâmetros, etc., já que tais componentes, no âmbito dos transdutores, são dos mais utilizados no dia a dia das pessoas e dos técnicos... Não percam! ■

PREÇOS EM REAL

MAIS DE 200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!

PROMOÇÃO! DESCONTO DE 20% EM TODOS OS KIT's ATÉ 05/01/95

ATENÇÃO! AS PLACAS VÃO PRONTAS, FURADAS E COM O "CHAPEADO" EM SILK-SCREEN.

1 JOGOS ELETRÔNICOS E BRINQUEDOS

GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (068/14-APE) - "Inseto robô" c/ imitação perfeita do som e do "comportamento" de um grilo real! Acionado automaticamente pela escuridão! Brinquedo avançado, inédito e fascinante! 26,10

MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO (077/15-APE) - Joguinho gostoso e emocionante! Pouquíssimas peças! Mini-montagem PARA INICIANTES 6,10

ROLETÃO II (085/17-APE) - Jogo completo emocionante c/ 10 LEDs em padrão circular acionado p/ toque, c/ efeito temporizado, de caimento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! 32,00

ROBOZINHO TRI-ZÓIO (184/37-APE) - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reaje piscando seus três olhos luminosos 12,48

PERNILONGO PENTELHO (200/41-APE) - Um circuitinho para encher o saco"! Imita, c/ incrível fidelidade, o "canto" de um pernilongo noturno, acionado automaticamente pela escuridão (de dia, fica" quietinho"), ideal para "pentelhar" aquele irmão mais velho, "chatão" (ele merece). Aliment. p/ pilhas (6V) sob consumo irrisório, podeser" deixado ligado" durante meses completo 31,93

TESÔMETRO (209/43-APE) - Gostosa brincadeira eletrônica, baseada em rigorosos fatos científicos verdadeiro "medidor de tesão", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho da paixão entre um casal "cobaia"... Imprescindível para animar festas e reuniões! Um "medidor de amor", capaz de incentivar (ou de "derrubar", se for falso...) qualquer relacionamento homem/mulher (ou homem/homem, mulher/mulher, qualquer outra combinação ou emparelhamento, conforme ditam as novas modas) Módulo eletrônico completo 18,86

MANOPLA ELETRÔNICA P/ AUTOMODELISMO E FERROMODELISMO (233/46-APE) - Módulo eltrônico p/ controle de velocidade de "autoramas" e "ferroramas". Funciona de 9 a 15 VCC por até 3A, substituindo as "velhas" manoplas por reostato! Controle "macio", de "zero" a "tudo", sem perda de torque. Para eletrônica completa, sem a "casca" ou container 20,30

BASTÃO MUSICAL (264/50-APE) - Balança que ele canta! Brinquedo musical com inéditos efeitos sonoros comandados pelas simples agitação da sua caixa, em forma de bastão! Uma profusão de sons "esquisitos", sempre dependentes do movimento, direção e intensidade (velocidade, também...) imprimidos ao bastão. ! Aliment. por bat. 9V em montagem simples, ao alcance mesmo dos iniciantes. Módulo eletrônico completo, porém sem a caixa cilíndrica (bastão externo) 26,12

PIÃO "RAPA-TUDO" ELETRÔNICO (60/25-APE) - A "eletronização" de um joguinho antigo e muito gostoso, num circuito de montagem facílima, servindo como "Aula Prática" às Técnicas Digitais ensinadas na "lição" 25 do ABC DA ELETRÔNICA! Aliment. C.A. (110/220 V, indiferentemente). Display incluso na placa, com hexágono de LEDs coloridos! Módulo eletrônico completo, sem caixa 21,15

NÃO ME PEGUE (336/63-APE) - Interessante circuito/brinquedo, sensível ao toque, que pode ser facilmente embutido em qualquer pequena embalagem metálica (como um tubo vazio de desodorante, por exemplo...) e que dispara um sinal sonoro intermitente e temporizado (cerca de 10 segundos), destinado a *assustar o xereta*, assim que alguém pegue é NÃO ME PEGUE! Alta tecnologia numa montagem extremamente simples, acessível ao iniciante. ! Módulo eletrônico completo, *sem o container* (este facilmente adaptado pelo montador, conforme instruções...) 28,00

2 EFEITOS LUMINOSOS (LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

SIMPLES MULTIPISCA (012/04-APE) - Efeito alternante tipo "porta de Drive-in" c/6 LEDs. Ideal PARA INICIANTES 9,00

SEQUENCIAL 4V (043/10-APE) - Efeito luminoso automático e inédito c/5 LEDs especiais ("vai verde volta vermelho")! Ótimo PARA INICIANTES 21,80

SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA II (044/10-APE) - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220) Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radinho" até amplif. de mais de 100W 33,40

EFEITO MALUQUETE (058/12-APE) - Três cores luminosas, sequencialmente geradas no mesmo LED! Bonito, "maluco" diferente! Montagem simplíssima. Ideal PARA INICIANTES 14,50

PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (059/12-APE) - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga c/ a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). P/ lâmpadas incandescentes 30,50

SUPER-PISCA 10 LEDS (071/14-APE) - Simplíssimo de montar e utilizar, aciona até 10 LEDs (incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial PARA INICIANTES 14,50

PISCA 2 LEDS (PL02) - "Flip-Flop" alternante, pisca elementar para hobbysta INICIANTE! Facílimo 6,50

EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-ANT) - São 7 LEDs em efeito "abre-fecha", dinâmico, "hipnótico", super-diferente 22,35

LED EFEITO GALÁXIA (103/20-APE) - Fantástico efeito luminoso c/ LED ("central expande") dinâmico e inédito! Display c/13 LEDs Ideal PARA INICIANTES 19,44

EFEITO ARCO-ÍRIS (157/28-APE) - Efeito multicor em arco c/ duplo sequenciamento automático e oposto c/ inversão de cor no centro do display! LEDs especiais, controlados pelo toque de um dedo! 9 pontos luminosos em manifestação dinâmica e "hipnótica"! Ideal para principiantes 26,12

ÁRVORE AUTOMÁTICA (170/31-APE) - Inédita decoração natalina. "Desenho animado" de Árvore de Natal em manifestação dinâmica, luminosa e colorida (display com 14 LEDs) Alimentação 12V (também pode ser usado no vidro traseiro do carro!) Fantástico "enfeite luminoso" de época 30,47

TRI-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BAIXO CUSTO) (172/31-APE) - 3 canais digitalmente casados, com frequências ajustáveis e proporcionais, 400W (em 110) ou 800W (em 220) de lâmpadas incandescentes por canal. Ideal para efeitos de fachada, vitrines, decorações, danceterias, etc 60,95

PISCA-LED DE POTÊNCIA (205/42-APE) - "Relê alternante de estado sólido", aciona, sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDs! Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V) "Mil e uma" aplicações práticas, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem facílima 23,20

BARRA-PISCA (214/43-APE) - Elementar e super-fácil multi-pisca. Ideal p/ principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização também em veículos) numa plaquinha mini, de montagem super-fácil. Utilizando-se vários modelos, é possível construir interessantes displays luminosos e dinâmicos, formando figuras, letras, números, etc. Completo 8,40

MOBILIGHT - EXPANSÍVEL (241/47-APE) - Efeito luminoso em "sequencial aleatório" de baixa Potência, c/ lâmpadas de Neon mini (8 pontos) Montagem simplíssima, aliment por C.A (110-220), baixíssimo consumo. Ideal p/ móbiles luminosos em quartos de criança. Permite fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo. Instruções super claras 26,10

SEQUENCIAL (20 LEDS) ULTRA-SIMPLES (312/58-APE) - Micro-circuito dotado de 4 canais de Saída, para sequenciamento luminoso de barra de LEDs com 20 pontos. Aliment. 12V (250mA). Ideal p/ maquetes, decorações, uso automotivo, sinalizadores, vitrines, brinquedos e muitas outras aplicações. Pequeno, simples de montar, e versátil na disposição final do display de LEDs (a ser organizado pelo próprio montador). Módulo eletrônico completo, sem caixa 19,00

3 CONTROLES REMOTOS COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETETORES

CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (001/01-APE) - Super-versátil, saída p/ relê p/ cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/instant.) 84,20

RADIOCONTROLE MONOCANAL (022/06-APE) - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga-desliga". Alcance 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização 68,20

CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (026/07-APE) Tipo liga ou desliga cargas de potência acionada pela voz. Super-sensível, temporizada 34,80

MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (035/08-APE) - Módulo de sensoreamento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria). Funciona mesmo no escuro total! 47,90

MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (099/19-APE) - Termômetro eletrônico preciso/sensível, faixa até 100°. Laboratório, controles industriais, estufas, chocadeiras, aquários, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio 32,70

CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (112/21-APE) - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/ saída C.C. até 1A (acoplável a relê opcional). Acionamento p/ simples lanterna de mão. Multi-aplicável. Ideal PARA INICIANTES 27,57

SUPER CONTROLE-REMOTO INFRA-VERMELHO - 9 CANAIS (133/25-APE) - Módulo completo (transmissor portátil mais receptor, c/9 canais sequenciais e progressivos) dotado também de "resetamento" remoto! Saídas "em aberto", aceitando inúmeros tipos de drivers ou interfaceamentos de potência p/ qualquer tipo de carga C.A ou C.C 76,90

SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/APROXIMAÇÃO (197/41-APE) - Eficiente, sensível (um único ajuste permite adequar a vários tamanhos de superfície metálicas sensoras) e com saída potente, por relê (incluso no KIT) Totalmente transistorizado, trabalha sob 12 VCC (apenas 100mA) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais ou industriais. Instalação facílima - Completo 24,67

AUDI-CHAVE MULTI-USO (216/43-APE) - Interruptor de CC, boa Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientes ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável! Pode comandar facilmente qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletro-eletrônico (que trabalhe na faixa de Tensão/Corrente indicada)! Com a simples anexação de um relê (opcional, não fornecido c/ o KIT), a Potência de controle poderá ser grandemente aumentada! Ideal para Experimentadores, Hobbystas "avançados" Módulo eletrônico básico completo 11,60

CONTROLE REMOTO CONJUGADO VÍDEO/TV (290/54-APE) - Especial para quem possui um VCR c/ controle Remoto, e uma TV sem o dito Controle. Permite, através do C.R. original do vídeo, ligar/desligar a TV, mudar de canal, etc., numa operação "conjugada" que proporciona grande conforto ao usuário! Fácil montagem, ajuste e instalação. Módulo eletrônico completo, sem caixa. ATENÇÃO: dependendo do modelo e das características de consumo (em Watts) do VCR, pode ser necessária a substituição de um dos componentes do circuito, conforme instruções que acompanham o KIT 37,70

4 EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

PASSARINHO AUTOMÁTICO (052/11-APE) - Perfeita imitação do gorgeio de um pássaro real! Canta, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista! "Engana" até os passarinhos de gaiola...) 31,90

EXPERIMENTADOR DE ALTA-TENSÃO (GERADOR DE RAIOS) (235/46-APE) - Interessante módulo p/ geração de Tensões de milhares de volts, com segurança e praticidade (aliment. 12 VCC x 1A) Fantásticos efeitos e experiências com "raios de Laboratório". Módulo eletrônico completo, requerendo uma bobina de ignição de veículo (não incluída) e fonte (idem) Montagem facílima 20,30

MK1 (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (239/47-APE) - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhas), c/ saída em alto-falante mini. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem facílima, permitindo "mil" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo Integrado específico (KS5313) 33,38

MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (244/47-APE) - Montagem facílima, efeito sonoro perfeito. Ideal p/ brinquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa Potência, etc. Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (não inclui caixa) 24,67

SIRENÃO AUTOMÁTICO (268/51-APE) - Sirene tipo "polícia americana", boa Potência (5 a 10 W), grande fidelidade no som e dupla possibilidade de controle (por push-button ou por interruptor, para disparos tipo "um ciclo" ou "ininterrupto". Ideal para alarmes, avisos industriais, viaturas de emergência, etc. Montagem compacta e simples, não incluindo o transdutor específico (pode acionar até um alto-falante comum, de boa Potência...) 36,28

MINI-ÓRGÃO - 1 OITAVA, C/SUSTENIDOS (262/53-APE) - Um pequeno instrumento musical eletrônico, brinquedo avançado e interessante experiência. Dotado de 12 teclas, incluindo uma oitava completa (c/ sustenida), e não necessitando de nenhum tipo de ajuste ou "afinação". Aliment. por bat. 9V, com saída em pequeno alto-falante. Apenas o módulo eletrônico (c/ lay out específico de impresso), sem caixa ou lâminas de tecido (de facílima complementação pelo montador) 30,50

5 ALARMES E ITENS DE SEGURANÇA

ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (007/02-APE) - "Radar Ótico" sensível, fácil instalação. Aviso por "bip" temporizado 33,40

ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (008/03-APE) - Proteção simples e eficiente p/ portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INICIANTES 26,10

GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (013/04-APE) - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "secreto" 23,90

ALARME/SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (016/05-APE) - "Radar Capacitivo" sensível, temporizado, c/ saída potente p/ cargas até 10A (1000W em 110 ou 2000W em 220), c/ relê 31,90

BARREIRA ÓTICA AUTOMÁTICA (036/09-APE) - Acionado p/ "quebra de feixe", opera c/ luz visível. Sensibilidade automática (sem ajustes) Saída temporizada c/ relê p/ cargas de potência (até 10A em C.C. ou até 2000W em C.A.) 32,00

ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (037/09-APE) - Automático, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de black out. Reset automático, alimentação p/ bateria 17,40

RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (051/11-APE) - Controla e detecta movimentos em razoável volume ambiental (sala, passagem, entrada, int. de veículo, etc.) Fácil de montar e instalar 72,60

MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (055/12-APE) - Profissional e completíssima c/ 3 canais de sensoreamento (um temporizado p/ entrada e saída). Saídas operacionais de potência p/ qualquer dispositivo existente. Alimentação 110/220 VCA e/ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funções monitorados por LEDs 135,00

SUPER-SIRENE P/ ALARMES (057/12-APE) - Módulo de Potência (até 50W), som "ondulado" e penetrante. Ideal p/ alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e som forte 23,20

ESPIÃO TELEFÔNICO (061/13-APE) - Basta discar o nº do telefone controlado p/ ouvir tudo o que se passa "lá"! Temporizado, secreto, p/ diversas aplicações (segurança, espionagem, vigilância, "babá" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar à linha telefônica 43,50

MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO (067/14-APE) - Incrível desempenho, super-sensível, altíssimo ganho! P/ "escuta secreta" c/ fio ou como "telescópio acústico". Útil também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini 23,90

MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (080/16-APE) - Acoplado à linha telefônica, sem alimentação transmite p/ receptor FM próximo toda conversação. Ideal para espionagem e vigilância 8,00

ALARME MAGNÉTICO C.A. (082/16-APE) - Mini-módulo p/ controle de portas e passagens. Utilíssimos p/ segurança localizada. Aciona carga de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V 15,20

SUPER SENTE-GENTE (098/19-APE) - "Vigia Eletrônico"p/ monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas! "Radar Ótico"sensível, multi-aplicável em instalação de segurança! ... 42,10

MINI-CENTRAL DE ALARME COMERCIAL (101/19-APE) - Pequena no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/ controle de vitrines, passagens, portas, caixas registradoras, etc. Canais N.F. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis ... 27,43

ALARME DE TOQUE/PROXIMIDADE, TEMPORIZADO (P/MAÇANETA) (140/26-APE) -Exclusivamentep/ fechaduras/maçanetas METÁLICAS. Instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneoou temporizado (à escolha, p/ chaveamento) c/ controle de sensibilidade. Reage ao toque de um intruso sobre a maçaneta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas! ... 34,83

MÓDULO DE MEMÓRIA P/LINK TEMPORIZADO DA "MACARE" (148/27-APE) - Complemento final para a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE no 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado, incrementando muito a já alta segurança do sistema original. Fácil de acoplar à "MACARE" e de instalar ("alimenta-se"da própria CENTRAL) ... 16,00

SUPER-BARREIRA DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (154/28-APE) - Completo sistema com "central" e módulos opto-eletrônicos específicos de longo alcance (barreiras de até dezenas de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreiras e trabalha com bateria acessória de no break (inclui carreg. automático p/ bateria). Saída temporizada (4 min.) e potente sirene intermitente incorporada. Fácil instalação, adaptação e modificação! ... 188,67

SIRENE DE 3 TONS (171/31-APE) - Módulo eletrônico (sem transdutor) super-potente c/ chaveamento p/ 3 sirenes diferentes ... 17,41

RELÊ ELETRÔNICO P/GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (173/32-APE) - Não usa relê, não precisa de alimentação "própria". Pode ser embutida dentro da caixa do mini-gravador ... 7,25

ALARME LOCALIZADO C/MEMÓRIA (P/SENSORES N.A.) (185/38-APE) - Ideal p/ controle/vigilância de Postal, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado. Com reset, sirene, incorporada - 6 Volts ... 37,73

PODEROSA SIRENE "DI-DÁ" (206/42-APE) - Trabalhando sob 12 VCC (4A). Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de viaturas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em dois tons periódicos (como sirene de bombeiros, tipo "di-dá"). Tamanho pequeno, podendo ser acopladanas "costas"do próprio projetor de som (corneta eletro-magnética de 2 a 4 ohms, NÃO incluída no KIT) ... 20,30

BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL (211/43-APE) - Módulo duplo, formado pelo emissor (BIVEP-E) e pelo receptor (BIVEP-R), estabelecendo uma "barreira invisível"de proteção em passagens, portas, locais cujo acesso ou "penetração" devam ser controlados, monitorados ou fiscalizados! Excelente alcance (dependendo da parte ótica, não fornecida com o KIT), saída com relê (capacidade dos contatos = 2A) c/ contatos reversíveis, e "pilotagem"por LED (facilitando o alinhamento). Circuito ultra-compacto, dimensionado para acomodamento em caixas padronizadas tipo 4 x 2 (standard - em instalações elétricas residenciais e comerciais). Aliment. 12 VCC (fonte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes óticas, lentes, caixas, etc) ... 63,90

MONITOR DE ÁUDIO P/LINHA TELEFÔNICA (250/48-APE) - Amplificador e módulo de "casamento"(dotado de fonte interna, alimentada pela C.A. 110/220...) que permite ouvir, alto e bom som, as conversações telefônicas, a partir de uma simples conexão à linha! Fácil de montar e instalar! Inclui saída específica para gravação... Ideal para "espionagem", controle e registro das ligações/conversações! Módulo eletrônico completo (sem caixa) ... 55,15

ALARME DE TOQUE C.A. P/MAÇANETA (256/49-APE) - Alarme sensível e potente, podendo acionar cargas de C.A (respect. até 300W e 600W, em 110 e 220V) pelo simples toque de mão numa maçaneta metálica (ou outro sensor metálico) em porta não metálica! Fácil instalação, não necessitando de ajustes ou regulagens. Só o módulo eletrônico, sem caixa e implementos externos ... 13,80

SIMPLES E SENSÍVEL ALARME DE TOQUE (269/51-APE) - Circuito de montagem muito fácil e múltiplas aplicações, aliment. 6 VCC (pilhas ou fonte), reage a um toque de dedo ou mão sobre pequena superfície metálica, acionando um alarme sonoro marcante. Não requer nenhum tipo de ajuste ou regulagem. Funciona pelo "ruído"de 60 Hz (não pode ser utilizado ao ar livre ou longe de fiação de C.A.). Módulo eletrônico completo ... 24,70

SINETA DE 3 TONS P/CHAMADA (274/51-APE) - Boa Potência sonora final num circuito baseado em Integrado específico (facílima realização), gerando três tons harmônicos em sequência, ideal para sistemas de chamadas em P.A., campainhas residenciais e muitas outras aplicações... Aliment. 9 a 12 VCC (pilhas ou fonte). O KIT básico permite várias adaptações e adequações, todas explicitadas nas instruções que acompanham o produto. Módulo eletrônico completo ... 39,18

ALARME SENSÍVEL A RUÍDOS E VIBRAÇÕES (301/56-APE) - Superversátil, emite um nítido sinal sonoro (por alto-falante) quando detecta sons e ruídos de certa intensidade, ou quando capta vibrações diretas! Aliment. por pilhas ou fonte (6V). As aplicações vão desde "repetidor remoto"p/ campainha de telefone, até alarmes de janela (contra quebra de vidros) e "avisador" de excesso de vibrações em maquinário industrial! Completo, sem caixa ... 20,90

SUPER-SIRENE P/ALARMES-2 (306/57-APE) - Um som realmente "bravo"(25W de pico), chaveado a 5 Hz, impressivo e audível a grande distância, num circuito surpreendentemente simples, fácil de montar, instalar e utilizar ... Aliment. por 12 VCC (3 a 5A), totalmente "leiautado"para projetor de som especial da "Patola", de elevada eficiência (incluído no KIT), dotado de tweeter de alto rendimento acústico. Ideal para alarmes residenciais ou de veículos. Desempenho e acabamento super-profissionais. Terminais de "autorização"N.A. (sob baixíssima Corrente), permitem até a utilização direta do conjunto, mais um simples REED, como suficiente alarme localizado...! Pode ser acoplado a qualquer das Centrais de Alarme convencionais existentes no mercado... Conjunto completo (incluindo projetor de som específico) ... 85,10

CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL SUPER-ECONÔMICA (324/60-APE) - Um completo módulo de central "inteligente"de alarme (alternativa mais barata e praticidade com o mesmo desempenho, à MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL...), para alimentação de 6 a 12 VCC (fonte externa e/ou bateria de back up) c/ 2 links para sensores N.F. (sendo um pelo montador) em todos os módulos (Tempo p/ Saída, Tempo p/ Entrada, Temporização p/ Disparo), incluindo poderoso circuito interno de sirene (até 100W) em som agudo e intermitente! LEDs piloto para a carência de Saída (em duas cores). Montagem super-simples e compacta (placa do tamanho de um maço de cigarros!). Ideal p/ residências ou mesmo imóveis comerciais e industriais não muito grandes. Suporta qualquer número de janelas/portas controladas! Módulo eletrônico completo, com todo o "miolo" da Central NÃO INCLUI (devem ser adquiridos, montados ou providenciados separadamente e opcionalmente...) caixa, transdutor sonoro final, fonte (de C.A. para 12 VCC x 2 ou 3A), bateria de back up (e módulo p/ automação do back up), conjuntos de sensores (REEDs/imãs) para os links de proteção. Todas as instruções, completas, para a perfeita anexação dos opcionais ou complementos, acompanham o KIT ... 25,50

SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" PARA RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS (327/61-APE) - Um "truque"(que funciona...) de simulação de "câmara de vídeo" ativa (sistema realmente utilizado em agências bancárias, grandes estabelecimentos, super-mercados, magazines, etc...), constando de uma "câmara falsa"(a ser providenciada pelo montador - instruções acompanham o KIT...) e um simples circuito de exceção de LED "piscante", alimentado diretamente pela C.A. local (110 ou 220V). Ideal para instaladores profissionais. ATENÇÃO: RECOMENDA-SE UMA LEITURA COMPLETA E ATENTA AO ARTIGO QUE DESCREVE A MONTAGEM, EM APE 61, PARA QUE "NÃO SE COMPRE GATO POR LEBRE". Apenas o módulo eletrônico, completo, sem a "câmara"(falsa...) e outros detalhes externos ... 14,90

LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - PROFISSIONAL (303/56-APE) - Interruptor crepuscular sensível, estável e potente, p/ acionamento e desligamento automático de lâmpadas (até 300W em 110V e até 600W em 220V), ao anoitecer e ao amanhecer. Montagem, instalação e ajuste muito fáceis. Robusto, indicado p/ instaladores e profissionais. Completo, sem caixa ... 18,30

SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA, INFRA-VERMELHO (340/63-APE) - conjunto realmente completo, incluindo um par de sensores ativos infra-vermelho, sintonizados, já adotados de lentes poderosas de focalização, mais um módulo de apoio a ser montado pelo instalador. Apresenta LEDs de monitoração do alinhamento, sinal sonoro de alarme temporizado (ajustável de 0,5s a 5s), fonte interna estabilizada de 12 VCC (para o circuito de apoio e para os módulos sensores ativos ...). Alimentação pela C.A. local (110-220V), sob baixo consumo. Montagem e instalação super-fáceis! Ideal p/ monitoramento de entradas de pessoas ou de veículos, controle de passagens e de áreas de acesso restrito, avisador de entrada de cliente para escritórios, lojas e consultórios, etc! Especial p/ instaladores. Completo (menos caixa do módulo de apoio) ... 160,00

TRILUX (236/46-APE) - Simples, potente e efetivo atenuador luminoso de 3 estágios, que pode substituir diretamente o interruptor de qualquer lâmpada incandescente (até 400W em 110V ou até 800W em 220V). Montagem/instalação super-fáceis (módulo eletrônico sem o "espelho"...) ... 17,40

MINI-INTERCOMUNICADOR (243/47-APE) - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo da sua criatividade! Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, c/ fio entre dois pontos, a nível "telefônico"! Ideal p/ iniciantes. Módulo eletrônico completo (sem caixas e cabagem de inter-ligação remota...) ... 36,28

AMPLIFINHO (295/55-APE) - Micro-amplificador de áudio c/ um "monte" de aplicações práticas, na Bancada ou em outras funções e circuitos... Totalmente transistorizado, facílimo de montar e de "aproveitar"... Aliment. 6 a 9 VCC, baixa Corrente (pilhas ou fonte). Boa fidelidade, c/ controle de volume incorporado. Potência podendo chegar a 0,5W (dependendo da alimentação e alto-falante). Módulo eletrônico completo, sem caixa e sem alto-falante ... 13,70

TEMPORIZADOR CULINÁRIO (326/61-APE) - Minúsculo timer com aviso sonoro ao final da temporização ajustada, programável (por potenciômetro) para intervalos desde cerca de 1 minuto até pouco mais de 1 hora. Alimentação por pilhas ou bateria (6 ou 9V). Portátil, prático e fácil (tanto na montagem quanto na utilização...). Ideal para uso doméstico, no "aviso" de tempo de preparação de pratos ou receitas culinárias diversas! Módulo eletrônico completo, sem caixa e implementos externos ... 36,00

CARREGADOR P/BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO (331/62-APE) - Simples e seguro carregador, capaz de energizar simultaneamente até 4 pilhas de *nicad*, tamanho pequeno (AA), sob regime de corrente controlada, garantindo assim cerca de 1000 recargas para um *mesmo* conjunto de baterias (uma enorme economia, se comparado com o uso de pilhas comuns ou alcalinas...!). Circuito pequeno, simples na montagem e no uso, e que *se paga a si próprio* em pouquíssimo tempo, pela economia gerada (pilhas comuns custam muito caro, pelas inúmeras substituições necessárias, ao longo do tempo...). Módulo eletrônico completo, incluindo suporte p/ 4 pilhas tamanho AA (pequenas), sem caixa ... 37,00

6 UTILIDADES PARA A CASA

LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (006/02-APE) - Interruptor crepuscular p/ 400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar ... 16,70

INTERCOMUNICADOR (009/03-APE) - Com fio p/ residência ou local de trabalho, adaptável como "porteiro eletrônico". Sensível e claro no som ... 55,10

LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERIA DE TOQUE) (011/03-APE) - P/ residências, prédios (escadas, corredores, pátios, etc.) 300W em 110 ou 600W em 220. Fácil instalação ou ampliação ... 18,10

SUPER-TIMER REGULÁVEL (025/06-APE) - P/ residência, comércio ou indústria. Precisão e potência (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou ampliável ... 48,60

SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030/07-APE) - Módulo controlador de temperatura p/ aplicações domésticas, profissionais, ou industriais. Preciso, confiável e potente ... 35,60

RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (048/11-APE) - Modo 24 Hs., display a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/ horas e minutos. Super-precisão, totalmente com C.I.s C MOS convencionais (9) ... 117,60

IONIZADOR AMBIENTAL (0178/16-APE) - Gerador de íons negativos alimentado p/ C.A.. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador) ... 34,80

RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (090/18-APE) - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o modernissimo! Mostrador análogo/digital circular (12 Hs) c/ display numérico central p/ os minutos. O LED/"hora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital! Incrível presente p/ você mesmo ou para alguém de quem gosta ... 111,80

TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102/20-APE) - Duplo temporizador p/ aplicação de longo período (até 24 Hs) programação independente p/ momento de "ligar" e "desligar". Saída de potência (até 1200W em C.A. ou até 10A) c/ tomada de "reversão" (ligada ou desligada durante o período) ... 72,60

CAMPAINHA DIGITAL P/ TELEFONE (120/23-APE) - Aliment. pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "piloto luminoso" de chamada p/ identificação de linha ... 21,80

LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (132/24-APE) - Liga/desliga lâmpadas comuns (até 200W em 110 e até 400W em 220) a partir do toque de um dedo sobre pequeno sensor metálico! Pode ser usado como "interruptor de parede" ou como comando "meio de fio" em abajures! "Mil" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar ... 16,00

REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (135/25-APE) - Prolonga a vida de pilhas comuns! "Paga-se" a si próprio em pouquíssimo tempo! ... 15,67

DIMMER ESCALONADO DE TOQUE - BAIXO CUSTO (149/27-APE) - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE COM MEMÓRIA (APE nº 21). Ideal para controle de abajur ou luminária (também pode ser adaptado para luzes ambientais). Funciona por "degraus" escalonados de luminosidade! Diferente e avançado (porém de fácil montagem, ajuste e instalação) - 110 ou 220 VCA - p/ até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente ... 43,50

RELÓGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (161/29-APE) - Mostrador c/ dois círculos (12 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para Horas e Minutos (resolução: 5 minutos). Indicação de Hora e Minutos (a intervalo de 5) por "piscagem" do(s) LED(s) correspondente(s). Dotado de botão de "acerto rápido" e trim-pot de ajuste de clock interno. Funciona independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/ pilhas ou baterias). Inédito, o menor custo em circuito de relógio digital baseado em integrados comuns! ... 65,30

CAMPAINHA RESIDENCIAL MUSICAL (169/31-APE) - Totalmente inédita, c/ harmoniosa melodia já programada em C.I. especial! Bom mesmo com um breve toque no "botão" campainha! 110 ou 220VCA ... 62,40

TESTA-DOLAR (199/41-APE) - Simples e sensível, portátil, verifica c/ grande facilidade e autenticidade das notas "verdinhas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, c/ um LED indicando a presença do "fio magnético" autenticador da dita nota. Aliment. p/ pilhas (3V) - Completo ... 24,67

EXCITADOR MUSCULAR (MASSAGEADOR ELETRÔNICO II) (204/42-APE) - Versão atualizada de um best-seller (Massageador Eletrônico), valioso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (ATENÇÃO: apenas deve ser usado sob supervisão profissional de um fisio-terapeuta ou pessoa qualificada!). Pulsos totalmente controláveis, pere adequar e qualquer necessidade particular de tratamento ou uso! Super-seguro (se usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/ bateria pequena de 9V! NÃO inclui os eletrodos de aplicação, correias de fixação, etc. (itens facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa ... 53,70

7 MEDICÃO & TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

MINI-GERADOR DE BARRAS P/TV (003/01-APE) - P/ técnicos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplíssimo de montar e operar ... 12,00

MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (046/10-APE) - Instrumento obrigatório na bancada do hobbysta. "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar! ... 14,40

MINI-ELIMINADOR DE PILHAS (084/17-APE) - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trafo) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente moderada (até 50 mA). Saída em 3, 6, 9 ou 12 V opcionais. "Paga-se" c/ economia de pilhas! ... 11,60

TESTA-TRANSISTOR NO CIRCUITO (092/18-APE) - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal p/ estudantes e técnicos ... 26,10

SEGUIDOR/INJETOR DE SINAIS C/ AMPLIFICADOR DE BANCADA (095/18-APE) - Versátil/completo instrumento p/ testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada). Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! ... 43,50

FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V x 1-2A) (100/19-APE) - P/ bancada do estudante ou técnico. Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Fornecida c/ trafo de 1A ... 63,90

PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (024-ANT) - Testa com rapidez e segurança indicando o estado p/ LEDs. Ideal p/ hobbysta avançado ... 11,30

WATTÍMETRO PROFISSIONAL (114/22-APE) - Teste dinâmico de potência c/ amplificadores. Gera um sinal "silencioso" e mede a wattagem (indicada em barra de LEDs "bargraph") RMS. Ideal PARA PROFISSIONAIS e Instaladores ... 91,43

MÓDULO CAPACÍMETRO P/MULTITESTE (119/22-APE) - Transforma seu multiteste num eficiente e confiável CAPACÍMETRO (também pode ser montado como unidade independente, c/ anexação de um galvanômetro). Multifaixa, boa precisão e fácil "leitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado! ... 27,30

MÓDULO FREQUENCÍMETRO P/MULTITESTE (147/27-APE) - Permite utilizar o seu multímetro analógico como prático frequencímetro de áudio (4 faixas, até 100KHz). Boa precisão e confiabilidade. Entrada de alta sensibilidade e protegida até 100W. Também pode ser usado como unidade independente (com um opcional miliamperímetro de 0-1 mA incorporado). Aliment. p/ bat. Ideal p/ estudante ou técnico iniciante ... 29,00

SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (168/30-APE) - Fonte "pesada", regulada, estabilizada, baixíssimo ripple. Ideal p/ bancada ou p/ alimentação de toca-fitas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência ... 117,56

MINI-INJETOR DE SINAIS (181/36-APE) - Pequeno, mas eficiente, alimentado por duas pilhinhas, gera sinais desde a faixa de áudio, até a casa de megahertz ... 16,00

MICRO-PROVADOR DINÂMICO P/ TRANSÍSTORES (217/44-APE) - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminais do transistor sob teste! Válido p/ transístores bipolares, e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis. Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante. Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo ... 24,67

GANHÔMETRO P/ TRANSÍSTORES (247/48-APE) - O testador/comparador de transístores bipolares definitivo! Identifica polaridade, analisa estado e determina (comparativamente) o fator de amplificação (ganho)! Permite estabelecer facilmente "pares casados" de transístores! Ideal p/ bancada do Hobbysta, Estudante, Técnico "pobre"... Indicações áudio-visuais precisas! Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (sem caixa) ... 29,00

FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA P/LABORATÓRIO - 1,5A 13,5V x 1,5a (270/51-APE) - A fonte de bancada/laboratório "definitiva", baseada num integrado específico super-confiável. Excelente regulação e estabilidade, ripple praticamente "zero", defesas inerentes contra sobrecargas e "curtos", boa capacidade final de corrente. Fácil montagem, imprescindível na bancada do Hobbysta sério. Módulo eletrônico completo ... 87,10

VOLTÍMETRO DIGITAL EM BARRA DE LEDS (275/52-APE) - Um voltímetro digital em bargraph (arco de 8 pontos) de baixo custo, boa precisão e alta versatilidade! Sensibilidade de "medição" facilmente ajustável em ampla faixa. Alimentação 9 a 12 VCC (baixo consumo). Pode substituir os caros e frágeis galvanômetros de bobina móvel em inúmeras funções e aceita um "monte" de adaptações simples e fáceis! Vale a pena ter um módulo desses na bancada! Módulo eletrônico completo ... 17,41

MULTI-INJETOR DE SINAIS - ÁUDIO/RF/DIGITAL (283/53-APE) - O gerador de sinais definitivo para a bancada do Hobbysta. Estudantes ou Técnico. Compacto (aliment. por bat. 9V) e fácil de montar/utilizar. Não requer ajustes. Indicação dos sinais por LED e acionamento por push-buttons de "escolha" da função. Prático, direto e funcional... Apenas o módulo eletrônico, sem caixa 31,93

PONTA LÓGICA C.MOS - BAIXO CUSTO (302/56-APE) - Ideal p/ testes e manutenções de circuitagem digital C.MOS, c/ indicações claras e confiáveis, por displays de 3 LEDs. Indica "estados" e presença de pulsos... Sem pilhas ou bateria, utiliza alimentação "puxada" do próprio circuito sob teste (5 a 15V). Montagem e utilização simples. Ideal p/ estudantes e técnicos. Completo, sem caixa .. 12,50

PROVADOR DE CONTINUIDADE "INTELIGENTE" (321/60-APE) - Utilíssimo (imprescindível, mesmo...) mini-instrumento de teste e provas p/ bancada do Hobbysta, Estudante ou Técnico! Super-compacto, aliment. 6VCC (4 pilhas pequenas) e indicação por LED "piscante", sob velocidade inversamente proporcional à RESISTÊNCIA "vista" pelas pontas de prova polarizadas! Indica "curtos", "abertos" e infinitos valores ôhmicos relativos! Um auxiliar inestimável p/ manutenções, verificações de componetnes, circuitos e aparelhos! Facílimo de montar e de usar! Módulo eletrônico completo, sem caixa 10,70

DIGITESTE (61/26-APE)- Praticada "Aula" 26 do ABC DA ELETRÔNICA - Duplo instumento p/ testes e Análises Digitais - gera pulsos e/ou identifica estados (ou pulsos...) em qualquer circuito digital baseado em integrados C.MOS. Super-útil na bancada de estudos e também em aplicações profissionais...! Montagem e utilização super-fáceis... Indicações por dois LEDs coloridos. Alimentação "puxada" do próprio circuito sob teste/análise. Módulo eletrônico completo, sem caixa 25,50

8 CARRO E MOTO

ALARME DE BALANÇO P/ CARRO OU MOTO (021/06-APE) - Sensível, c/ disparo temporizado/intermitente da buzina (6 ou 12V) c/ sensor especial 39,20

CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (041/09-APE) - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, c/ proteção e bateria, monitorado p/LEDs. **PROFISSIONAL** (não acompanha o trafo) 47,20

CONVERSOR 12V. PARA 6-9V (056/12-APE) - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normais do carro. Corrente 1A 10,60

AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) P/ AUTO-RÁDIOS E TOCA-FITAS - "AMPLICAR BEK" (063/13-APE) - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/ uso automotivo. Montagem/instalação facílimas 49,30

VOLTÍMETRO BARGRAPH P/ CARRO (075/15-APE) - Útil/elegante medidor p/painel. Indicação da tensão p/ barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/utilização facílimas 11,60

CONVERSOR 12VCC/110-220VCA (105/20-APE) - Transforma 12VCC (bateria carro) em 110-220VCA (20 a 40W). Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", **campinge**, etc... 85,63

CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/ VEÍCULOS (136/25-APE) - Impede que ladrões liguem o carro, mesmo c/ "ligação direta"! Aciona magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs 30,47

CONTA GIROS BARGRAPH P/ CARRO (144/26-APE) - Medidor analógico/digital de RPMs do motor p/ veículo, c/ **display** em barra de 12LEDs coloridos! Mostrador elegante, em "arco" (modificável). Montagem, instalação e calibração fáceis. Infonnação e beleza p/ painel do carro 48,00

BUZINA MUSICAL (164/30-APE) - Potente buzina musical p/veículos (12V) c/ 50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmoniosa e completa, já programada em integrado específico. Pode ser usada como buzina simples ou como "sinal de chamada" em caminhões de entrega (de gás liquefeito, por exemplo), conforme já exigem algumas das legislações municipais. O KIT não inclui o transdutor (projetor de som) 46,44

ANTI-ROUBO RESGATE P/ CARRO II (192-39-APE) - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo gatuno. Funcionamento automático 39,18

PROTEÇÃO P/CARRO C/SEGREDO DIGITAL (195/41-APE) - Fantástico, simples, seguro e eficiente! Mostra apenas 14 teclas, onde o usuário tem um "prazo" de 5 segundos (a partir do acionamento da ignição) p/ digitar um código secreto (que pode ser amplamente modificado, a critério do montador) admitindo elevado número de combinações e sequências. Se o código não for inserido corretamente, e/ou se o tempo de prazo "estourar", o circuito "trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, instalação e adaptações facílimas (admitindo aplicações "não automotivas"). Saída de Potência por relê (incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo intrínsico - completo 46,44

ALARME UNIVERSAL MINI MAX (198/41-APE) - Aplicável a carros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/ aplicações não automotivas), c/ disparo temporizado (15 segundos) e intermitente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relê e sem sensor (que dependerão da aplicação desejada, tensão de trabalho, etc) 15,80

ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (203/42-APE) - Poderoso, sensível e sofisticado, c/ **delay** ajustável para entrada e saída do veículo! Saída por relê de Potência, intermitente e temporizada (podendo controlar a buzina, o sistema de ignição, etc.). O ponto forte é a instalação SUPER-FÁCIL, uma vez que NÃO HÁ SENSORES a serem colocados ou ligados especialmente...! Parte eletrônica completa 46,40

MÓDULO RÍTMICO-LUMINOSO P/ CARRO (224/45-APE) - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz rítmica" p/ uso automotivo (sob 12VCC). Dotado de ajuste e sensib. p/ ampla gama de volume de audição... Boa potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40mA ou de até 240 LEDs! Módulo eletrônico, completo (NÃO inclui as lâmpadas ou LEDs, em virtude das inúmeras configurações possíveis, conforme instruções anexas ao KIT 23,20

LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA (226/45-APE) - Um KIT exclusivo de APE, agora disponível aos Leitores/Hobbystas! **Brake-Light** sequencial e dinâmica c/ 5 pontos de luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio de qualquer veículo (12VCC)! Instalação super-fácil (apenas 2 fios!) Um item de segurança para Você e de beleza p/ o seu carro! Módulo eletrônico completo (inclusive lâmpadas/soquetes). NÃO incluindo caixa, refletores, máscara de acrílico, etc (itens de fácil confecção c/ instruções detalhadas) 43,54

AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/ VEÍCULOS (249/48-APE) - Simples e efetivo "reforçador de sinais", específico, de fácil instalação (intercala-se no próprio cabo de antena). Alimentação (baixíssimo consumo) pelos 12VCC do sistema elétrico do veículo, acrescenta um novo ganho às estações distantes ou fracas! Não precise de ajustes Módulo eletrônico completo (sem caixa) ....

BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (262/50-APE) - Indicador do estado/ "voltagem" da bateria p/ carros e motos (12V) preciso, **confiável**, fácil de ler... 3 LEDs ... indicam a faixa de Tensão entre "baixa-normal-alta"...) Montagem super-compacta e simples (também pode ser usado como instrumento de teste em oficinas de auto-elétrico). Módulo eletrônico completo (sem caixa ou pontas de prova opcionais) ... 6,24

CONVERSOR 12 PARA 3 VCC (WALKMAN OU CD-PLAYER NO CARRO) - (279/52-APE) - Mini-circuito, barato, super-eficiente e confiável, utilíssimo na energização, no carro, de dispositivos eletro-eletrônicos que trabalhem sob 3 VCC (sob Corrente de até 1A)! Excelente estabilização e regulagem, proteção completa! Facílimo de montar, instalar e usar (módulo eletrônico completo, sem caixa e plugagem externa) 8,27

ANTI-ROUBO SECRETO P/ CARRO (284/53-APE) - Uma "chave secreta" realmente funcional, totalmente automática (não dá pra "esquecer" de acionar...) e de facílimo "escondimento", já que o acionador é um contato de toque pequeníssimo. Montagem e instalação fácil, porém requerendo a anexação de um relê de Potência (12V - 2 contatos NA ou reversíveis de 10A), **não fornecido** com o KIT, já que se recomenda um tipo automotivo (fácil de encontrar em Lojas especializadas). Barato, simples e efetivo. Módulo eletrônico, sem caixa e sem o relê especial 12,33

STROBO-PONTO (289/54-APE) - Luz estroboscópica de xenon p/ calibração dinâmica do "ponto de ignição" de veículos dotados de motores a explosão convencionais! Aliment. CA, 110 ou 220V. Módulo eletrônico completo, porém **não** acompanhado de caixa ("lanterna"), refletor, etc. ....

VERSÃO 110V (SP-1) 35,55

VERSÃO 220V (SP-2) 36,28

IGNOSCÓPIO (291/54-APE) - Sensoreando "por proximidade", promove a indicação visual do disparo de Alta Tensão em cada "cabo de vela" dos veículos, de forma totalmente segura para o usuário e para o próprio circuito! Permite a fácil análise e diagnóstico de velas, cabos e distribuidor (bem como pode ajudar no ajuste "convencional" do ponto de ignição). Aliment. por bat. 9V. Módulo eletrônico completo, sem caixa 18,90

LANTERNA AUTOMÁTICA P/ CARRO (309/58-APE) - Sensora as condições ambientais de luminosidade e acende (ou apaga...) automaticamente as lanternas do veículo, sem nenhuma interveniência do motorista! Seguro e estável, imune às interferências luminosas ou a modificações momentâneas ou muito rápidas nas luminosidade... Saída com relê de alta capacidade (10A), alimentação geral pelos 12V nominais do sistema elétrico do carro. Fácil de montar e de instalar. Módulo eletrônico completo, **sem** caixa e adereços externos ... 20,60

CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA, POR TOQUE (316/59-APE) - Montagem, instalação e uso super-simples para este fantástico dispositivo anti-furto para veículos! A habilitação é automática e a desabilitação é feita pelo toque de um dedo sobre contatos "secretos", minúsculos, fáceis de "esconder"...! Se a pessoa não souber o segredo, o carro simplesmente "não pega"...! Módulo eletrônico completo (**sem** caixa) incluindo relê 15,00

SETA SEQUENCIAL ELEVADA P/ VEÍCULOS (314/59-APE) - Mais eficiência, mais segurança e mais beleza para a sinalização traseira do veículo (par ideal para a LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA...), com um par de luminosos formados por conjuntos dinâmicos de LEDs, estruturando setas sequenciais de 4 estágios, ideais para instalação junto ao vidro traseiro do carro! Instalação fácil e "universal", adaptável a praticamente qualquer carro, sob qualquer sistema elétrico e de acionamento das setas de direção. PAR de módulos eletronicos completos, sem caixa e implementos óticos externos 20,00

9 AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

AMPLIFICADOR ESTÉREO P/ WALKMAN (014/04-APE) - C/ fonte, transforma s/ walkman num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade 59,50

MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/SONORIZAÇÃO AMBIENTE (066/14-APE) - Especial p/ instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/ pequeno receiver. Ideal p/ Hotéis, Motéis, Chalés, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência. PROFISSIONAL 65,30

SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (074/15-APE) - Simulador eletrônico de efeito estéreo "espacial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc) em convincente "estéreo", c/ excepcionais resultados sonoros! 65,30

AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (106/20-APE) - Super-compacto, totalmente transistorizado, 7 a 10W. Alta fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo p/ fácil realização de sistemas domésticos de som! 13,64

SUPER V.U. SEM FIO (111/21-APE) - "Diferente", não precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio)! Indicação em **barbegraph** (barra de LEDs c/ 10 pontos). Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de Watts. Pode ser transformado opcionalmente, em decibelímetro p/ aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro) 50,80

V.U. DE LEDS (0520-ANT) - **Barbegraph** c/ 10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmica". Super compacto! Alimentação 9-12V 43,50

SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (121/23-APE) - Divisão Eletrônica de um sinal mono p/ "falso estéreo"! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem facílima 18,90

CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (124/23-APE) - Super-Especial, com integrados específicos BBD, dotada de controle de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/ Hobbystas avançados) .... SOB CONSULTA

PRÉ-MIXER UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (128/24-APE) - Misturador/pré-amplificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles individuais de nível (4 entradas), mais controle, "master" e "tonalidade"! Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade c/ quaisquer equipamentos já utilizados pelo Hobbysta! Ideal p/ aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravações, edições, etc 81,27

CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (138/25-APE) - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, c/ 8 "degraus" de ajuste, mais "zeramento", tudo por toque digital! Substitui facilmente qualquer potenciômetro comum! Permite muitas outras aplicações e adaptações 26,12

MODO DE DELAY P/ÁUDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E ECO) (186/38-APE) - C/fonte de alimentação interna - Filtros eletrônicos de entrada p/ atenuar ao máximo a superposição do sinal do clock .... SOB CONSULTA

SPEED LIGHT CIRCULAR (194/41-APE) - Efeito totalmente inédito, c/ display circular de 10 LEDs, cujo atendimento sequencial se dá em velocidade proporcional à intensidade do sinal de áudio, acoplado, dotado de controle de sensibilidade. Diferente e super-bonito. Completo 34,80

MÓDULO AMPLIFICADOR EM PONTE - 35W (208/42-APE) - Compacto, potente, boa fidelidade, baixa distorção! Aliment. nominal de 12VCC (limites de 6 a 20VCC) podendo atingir 35W RMS (dependendo da tensão de alimentação e impedância da carga) acionando falantes ou conjuntos de falantes entre 2 e 8 ohms! Excelente módulo p/ bancada, aplicações gerais e profissionais! Apenas o módulo (NÃO inclui falantes, dissipadores, fontes, etc.) 21,77

MÓDULO DIVISOR ATIVO (267/50-APE) - Divisor de Frequência ativo p/ equipamentos profissionais ou domésticos de áudio, com transição em 2 KHz, criando, a partir de um sinal mono e "flat", saídas específicas para amplificação de Potência em Graves e Agudos. Aliment. CA, 110/220 V, aceita bem qualquer sinal de Entrada (módulos pré-amplificadores convencionais, ou mesmo fontes de sinal "diretas") e excita bem qualquer módulo amplificador de Potência. Montagem simples, compacta e sem nenhuma necessidade de ajuste. PROFISSIONAL - Módulo eletrônico complexo, sem caixa 43,50

COMPRESSOR/EXPANSOR DE SINAIS - MULTI-USO (297/55-APE) 110,00 - Módulo totalmente transistorizado, facílimo de montar, de utilizar (aliment. 9VCC, sob muito baixa Corrente) e permite "mil" aplicações (controle automático de ganho p/ intercomunicadores e P.A., "sustentador" de notas p/ guitarra, "mike" de ganho p/ PX/PY, etc. Módulo eletrônico completo, sem caixa 8,20

MICROFONE FEITO EM CASA (339/63-APE) - A partir de um simples alto-falante mini ou micro (entre 2" e 2 1/2"), de 8 ohms, mais um circuitinho baseado num único transístor de alto ganho, a montagem resulta num prático, barato e funcional *microfone* dotado de alimentação interna (3V, por 2 pilhas pequenas, *palito ou botão*...)! O conjunto pode ser embutido numa embalagem cilíndrica improvisada, ficando física e eletricamente semelhante a um microfone comprado pronto! Saída *universal*, compatível com a maioria das entradas de amplificação ou pré-amplificação convencionais! Módulo eletrônico completo, *sem caixa* 22,60

10 TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

BOSTER FM-TV (020/05-APE) - Amplificador de antena sincronizado, de alto ganho para sinais fracos e difíceis 36,30

RECEPTOR PORTÁTIL FM (034/08-APE) - Completo c/ audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado! 58,10

MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO AM (039/09-APE) - Transmissor experimental de AM (O.M.), baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Alcance domiciliar, fácil montagem e ajuste. Ideal p/ INICIANTES 33,40

MAXI-TRANSMISSOR FM (049/11-APE) - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITs, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 KMs 23,20

SINTONIZADOR FMII (123/23-APE) - Facílimo de montar, instalar e de FM comercial c/ excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador faz um ótimo receiver p/ aplicações gerais) 30,47

RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM II) (182/37-APE) - Pega FM, som das emissoras de TV (VHF) e faixas de comunicação entre 50 e 150 MHz - Bobina principal intercambiável (p/ abranger maior número de faixas e frequências) 52,24

RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-FAIXAS (218/44-APE) - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbysta) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão! Regenerativo c/ controle, atinge desde a faixa OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante! Aliment. p/ pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbysta deverá providenciar/experimentar bobinas e cap. variáveis diversos, a seu critério. Ideal p/ os "amantes" de recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes 69,66

"ESCUTADOR" EXPERIMENTAL MBF (234/46-APF) - Especial p/ Hobbysta experimentador, permite, c/ "antenas" ou sensores de fácil realização, "escutar" manifestações de Muito Baixa Frequência, fenômenos elétricos naturais ou não (que não podem ser "pegos" por rádios comuns...). Módulo eletrônico **não** inclui o material p/ antenas/sensores, nem o fone de ouvido. Aliment. 3V (2 pilhas pequenas) .. 21,77

MINI-WALKMAN AM (307/57-APE) - Um radinho de bolso tipo "experimental", porém válido para principiantes e Hobbystas, de montagem muito fácil (nenhum ajuste ou regulagem difícil...). Audição por fones (não incluídos no KIT) e alimentação por apenas 1,5V (uma pilhinha...) Módulo eletrônico completo (menos caixa, fones, etc) 16,00

11 PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/ DISPLAY GIGANTE (042/10-APE) - Especial p/ placares, painéis externos, grandes displays numéricos p/ rua ou fachadas, out-doors computadorizados, etc. Alta potência p/ segmento. Comando p/ circuito lógico e convencional 65,30

MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETIVA/BITENSÃO (073/15-APE) - Especial p/ eletricistas e Instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/ isolamento em onda **completa** ... 33,40

CONTROLE DE VELOCIDADE P/ MOTORES C.C. (083/16-APE) - Acionamento "macio", linear, s/ perda de toque, de "0 a 100%" da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/ controles maquinários, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional. Instruções inclusas. Mil aplicações 27,60

CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (096/19-APE) - Módulo (1 dígito) versátil, multi-aplicável e ampliável p/ **displays** c/ qualquer quantidade de dígitos! Montagem e "enfileramento" facílimos. Ideal p/ maquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções! 15,00

MINUTERIA PROFISSIONAL "EK-1" (110V) E "EK-2" (220V) - 300W (110) OU 600W (220). Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples PROFISSIONAL-MONTADA 20,30

DIMMER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220V - Até 300W em 110 ou 600W em 220. Universal, bi-tensão, ajustede "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/ eletricistas PROFISSIONAIS - MONTADO 33,38

SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/ AQUECEDORES - 5KW (151/27-APE) - Um **dimmer** "bravíssimo" exclusivo p/ cargas resistivas aquecedoras (não serve p/ lâmpadas ou motores...) de até 2500W (em 110) ou até 5000W (em 220). Controle seguro, "macio" e linear, por potenciômetro comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/ fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais e industriais. Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "pesadas" 58,00

NO BREAK PROFISSIONAL P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (153/28-APE) - Módulo p/ serviço pesado em iluminação de Emergência, c/ carreg. interno p/ bat. de 12V. Dois Ramais de Saída operados automática e instantaneamente por relê (10A ou 100W cada). Todas as funções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. **Item realmente profissional!** 142,23

CAMPAINHA LUMINOSA P/ TELEFONES (159/29-APE) - Ligada à rede C.A. (110V) aciona uma lâmpada (até 400W) ou várias delas, como "aviso" da "chamada telefônica". Ideal p/ ambientes ruidosos, oficinas, grandes galpões de trabalho, etc. Completo isolamento da rede c/ relação à linha telefônica (também pode, opcionalmente, acionar sinetas elétricas de potência, ao toque do telefone). Item "profissional" 17,40

MINUTERIA PROFISSIONAL EK (189/39-APE) - 300W em 110V ou 600W em 220V. Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para montar 12,90

LAMPEJADOR DE POTÊNCIA - P/ VEÍCULO DE EMERGÊNCIA (193/40-APE) - Módulo profissional (12V) para controle de lampejadores alternados de teto (veículos de emergência, polícia, ambulância, bombeiros, etc.). 80W por saída (160W total), sob Corrente de 6,6A. Frequência de 3Hz. Simples, potente, eficiente e de fácil instalação... 29,00

TESTA CABO/PLUGUE (DIGITAL) (212/43-APE) - Utilíssimo p/ quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorização ambiente, etc. Diagnostica de forma rápida, segura e cara, defeitos ("curtos", "abertos", inversões, etc.) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível! Indicação por bargraph de LEDs, aliment. 6VCC (pilhas). Módulo eletronico completo, porém não acompanhados dos conjuntos de jaques (que dependerão dos modelos a serem costumeiramente testados pelo usuário) 27,57

ANALISADOR DE CONTATOS (213/43-APE) - Um provador super-especializado. Ideal para eletricistas e técnicos industriais, capaz de detectar baixíssimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas Instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar. Indicação por buzzer (opcionalmente por LED). Aliment. 9VCC (bat.). Completo 27,57

MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPORIZAÇÃO SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (220/44-APE) - Especial p/técnicos industriais, versátil, ampliável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Aliment. 12VCC (baixa Corrente), c/ saída de Potência por relê (contatos de 10A). Acessos totais p/ controle de "encadeamento" de quantos módulos se queira (em fila ou em elo fechado). Lay out tipo "industrial" p/ fácil manutenção e utlização. Módulo completo c/instruções detalhadas de uso e adaptação 26,10

"ON-OFF" POR TOQUE, DE POTÊNCIA (5-15V x 1A) (227/45-APE) - Módulo que permite acionamento por toque de um dedo (liga/desliga) de qualquer aparelho/dispositivo/circuito que originalmente trabalhe sob 5 a 15 VCC x até 1A... Instalação e acoplamento facílimos. Tamanho facilmente "embutível" na caixa do próprio aparelho controlado! Sensível e versátil. Módulo eletrônico completo 8,70

ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA P/ ÁREAS EXTERNAS (237/46-APE) - Para profissionais/instaladores. "Relê Foto-Eletrônico" c/ Saída de Potência p/lâmpadas incandescentes de até 1000W (220V, somente). Ideal p/ acendimento automático de luzes de jardins, estacionamentos, pátios, etc.) ao anoitecer. Lay out moderno e funcional, fácil ajuste e instalação. Circuito impresso em "roseta" octagonal. Módulo eletrônico completo, não incluindo a luminária, soquete, suporte, flange, etc. (obteníveis em casas de materiais elétricos) 45,00

TERMOSTATO INDUSTRIAL DE PRECISÃO E POTÊNCIA (2 SAÍDAS) (277/52-APE) - Barato, simples, potente, preciso e extremamente válido para aplicações "pesadas" de controle de Temperatura! São 3.000 watts (em 2 canais de 1.500W cada...) de elementos resistivos aquecedores, controláveis pelo dispositivo, que usa como sensor um barato e confiável transístor comum, de germânio! "Mil" aplicações profissionais, numa montagem simples e direta, de ajuste fácil e adaptação simples (módulo eletrônico completo - exclusivo para 220 VCA) 43,54

LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - PROFISSIONAL (303/56-APE) - Interruptor crepuscular sensível, estável e potente, p/ acionamento e desligamento automático de lâmpadas (até 300W em 110V e até 600W em 220V), ao anoitecer e ao amanhecer. Montagem, instalação e ajuste muito fáceis. Robusto, Indicado p/ instaladores e profissionais. Completo, sem caixa 18,30

CORNETA AMPLIFICADA P/ PROPAGANDA (ELEITORAL) MÓVEL (326/61-APE) - Módulo amplificador individual para projetores (cornetas) de som, tipo dinâmico (magnético) com impedância típica de 4 ohms (2 a 8, na prática...). Super-compacto, aceitando como sinais de Entrada os presentes na própria Saída de alto-falante de praticamente qualquer toca-fitas automotivo comum! 20W RMS (30W de pico). Ideal para montagem de "peruas" ou "caminhões" de Som (um módulo para cada corneta...). Solução de baixo custo e alto desempenho, ideal para montadores e instaladores profissionais (e para candidatos "duros" ou "muquiranas"...) neste período de propaganda eleitoral... Fácil montagem e Instalação, adaptável a sistemas mono ou estéreo ou com múltipla distribuição de sinal (detalhes nas instruções que acompanham o KIT...). Apenas o módulo eletrônico, completo, sem o projetor (corneta) de Som (que deve ser providenciado separadamente, conforme Instruções...) 26,40

DIMMER PROFISSIONAL (P/ INSTALADORES) (225/45-APE) - Atenuador progressivo para eliminação ambiente (lâmpadas incandescentes), bi-tensão (110-220V) c/ Potência de até 300W/600W, instalação facílima (2 fios), ajuste da luminosidade "zero" por trim-pot, desligamento completo no próprio controle de atenuação! Compacto (lay out especial para caixa/padrão 4" x 2"), eficiente e durável. Item profissional. Completo. 26,10

12 VÍDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFISSIONAL

MIXER DE ÁUDIO P/ VÍDEO-EDIÇÃO (143/26-APE) - Específico p/ edição de fitas de vídeo, c/ "troca", modificação ou complementação da trilha sonora original! Entradas de áudio p/VCR. Controles independentes. Sensível, eficiente (inclusive p/ uso profissional em vídeo-edição). Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também c/ Camcorder! 40,63

13 "PEDAIS DE EFEITOS & "MODIFICADORES" P/INSTRUMENTOS MUSICAIS

SUPER-FUZZ/SUSTAINER P/ GUITARRA (017/05-APE) - Distorção controlável e sustentação da nota, simult. num super-efeito! 29,00

ROBOVOX (VOZ DE ROBÔ II) (018/05-APE) - Intercalado entre microfone e amplificador, modula e modifica a voz (igual robôs dos filmes de ficção científica) 31,90

AMPLIFICADOR P/ GUITARRA - 30 WATTS (032/08-APE) - Completo, c/ fonte, pré e controles. Bôa potência e sensibilidade (entradas ampliáveis) 92,90

VIBRATO P/ GUITARRA (0217-ANT) - Efeito regulável e superagradável p/ solos e acompanhamentos! 29,00

CAPTADOR ELETRÔNICO PARA VIOLÕES (125/23-APE) - Módulo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "embutível" no próprio instrumento (transforma num "Ovation") c/ controles de Volume, Graves e Agudos! Aliment. p/ bateria 9V 49,34

UÁ-UÁ AUTOMÁTICO PARA GUITARRA (131/24-APE) - Pedal de efeito p/ músicos, "sem pedal" (não há necessidade de se construir a "parte mecânica"), dotado de comando automático ajustável (velocidade do efeito). Totalmente inédito, excelente sensibilidade e compatibilidade total com quaisquer instrumento, notadamente guitarras... 33,38

OVER DRIVE P/ GUITARRA (134/25-APE) - "Suja" controladamente o som, imitando os "velhos amplificadores valvulados"! Controle de ganho e over drive. Ideal p/ "metaleiros" e solistas! 37,73

CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/ VIOLÃO (228/45-APE) - "Eletrifica" violões c/ cordas de aço ou de nylon! Alto ganho e excelente fidelidade! Montagem super-compacta, especial p/ embutir no próprio instrumento! Aliment. bat. 9V. Dotado de controle de volume... Permite acoplamento e praticamente qualquer bom amplificador/gravador! Completo 26,12

3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (242/47-APE) - Pré-misturador-casador especial p/ músicos, permite ligar duas guitarras e um contra-baixo num só amplificador, sem "roubo" mútuo de Potência, e sem "descasamentos! Controles individuais de nível! Completíssimo, incluindo fonte interna p/ C.A. (110-220V). Ideal p/ pequenas bandas com pouco "tutu"! Não inclui caixa, knobs e material de acabamento externo 71,10

PHASER SIMPLIFICADO (292/54-APE) - Super-efeito p/ guitarras e qualquer outro instrumento musical eletro-eletrônico com controles de Nível, Fase e Balanço, sensível e efetivo. Aliment. por bat. 9V. Pode ser "embutido" no instumento ou construído na forma de "pedal". Apenas o módulo eletrônico (não inclui materiais p/ concepção mecânica do "pedal", nem caixa específica) 55,14

MICRO-MIXER P/GUITARRA/MICROFONE (332/62-APE) - Circuito pequenino, eficiente, sensível de excelente fidelidade, que poderá ser portado pelo músico numa minúscula caixinha presa ao cinto... Mistura (com controles individuais d volume, por potenciômetros incorporados...) os sinais de uma guitarra e de um microfone (ideal, portanto, para os modernos microfones de cabeça, usados pelos músicos/cantores nas suas performances de palco! Alimentado p/bateriazinha de 9V (baixíssimo consumo), casa perfeitamente os timbres, níveis, impedâncias, etc. dos dois sinais (sem que um possa interferir ou roubar potência/fidelidade do outro...), entregando na saída, um sinal compatível com a entrada de qualquer bom amplificador (mesmo que não seja para uso específico com instrumentos musicais!). Ideal para as bandas iniciantes, que dispoem de poucos recursos, e cujos músicos são obrigados a compartilhar amplificadores, por razões econômicas. Montagem fácil, em módulo eletrônico completo, sem caixa . 41,50

VENDAS NO VAREJO: (LOJA) EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA -
R. General Osório, 185 - Fone: (011) 221-7725 - Sta. Efigênia - São Paulo - SP

(Ver Instruções para Vale ou Cheque no verso)

Colar Selo

ATENÇÃO

ATENÇÃO

APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para AGÊNCIA MIGUEL MENTEM - CEP 02099-970) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

PROF. BEDA MARQUES

PROF. BEDA MARQUES
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099 - 970 - SÃO PAULO - SP

CEP 02099-970

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente: ....
Endereço: ....
Cidade .... Estado: ....
CEP .... Bairro ....

ATENÇÃO: CHEQUES ou VALES POSTAIS, SEMPRE NOMINAIS À EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRA seu VALE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

LANÇAMENTOS

SISTEMA COMPLETO DE BARREIRA, INFRA-VERMELHO (340/63-APE) - Conjunto realmente completo, incluindo um par de sensores ativos infra-vermelho, sintonizados, já dotados de lentes poderosas de focalização, mais um módulo de apoio a ser montado pelo instalador. Apresenta LEDs de monitoração do alinhamento, sinal sonoro de alarme temporizado (ajustável de 0,5s a 5s), fonte interna estabilizada de 12 VCC (para o circuito de apoio e para os módulos sensores ativos...). Alimentação pela C.A. local (110-220V), sob baixo consumo. Montagem e instalação super-fáceis! Ideal p/monitoramento de entradas de pessoas ou de veículos, controle de passagens e de áreas de acesso restrito, *avisador de entrada de cliente* para escritórios, lojas e consultórios, etc! Especial p/ instaladores. Completo (menos caixa do módulo de apoio) 160,00

NÃO ME PEGUEI (336/63-APE) - Interessante circuito/brinquedo, sensível ao toque, que pode ser facilmente embutido em qualquer pequena embalagem metálica (com um tubo vazio de desodorante, por exemplo...) e que dispara um sinal sonoro intermitente e temporizado (cerca de 10 segundos), destinado a... assustar o xereta, assim que alguém *pegue o* NÃO ME PEGUE! Alta tecnologia numa montagem extremamente simples, acessível ao iniciante...! Módulo eletrônico completo, *sem o container* (este facilmente adaptado pelo montador, conforme instruções...) 28,00

MICROFONE FEITO EM CASA (339/63-APE) - A partir de um simples alto-falante mini ou micro (entre 2" e 2 1/2"), de 8 ohms, mais um circuitinho baseado num único transístor de alto ganho, a montagem resulta num prático, barato e funcional microfone dotado de alimentação interna (3V, por 2 pilhas pequenas, palito ou botão...)! O conjunto pode ser embutido numa embalagem cilíndrica improvisada, ficando física e eletricamente semelhante a um microfone comprado pronto...! Saída universal, compatível com a maioria das entradas de amplificação ou pré-amplificação convencional! Módulo eletrônico completo, sem caixa 22,60

GERADOR DE BARRAS P/TV - (345/64-APE) - Instrumento portátil, fácil de montar e de utilizar (só dois ajustes), capaz de gerar barras horizontais para ajuste de convergência e deflexão em aparelhos de TV. Útil p/técnicos iniciantes e estudantes... Aliment. 9V (bateria). Pode ser ajustado para 1 a 10 barras pretas sobre fundo branco (seja em TV colorida, seja em preto e branco...), captável nos canais de 2 a 5 (podendo ser sintonizado naquele que estiver *vago*, tipicamente 3 ou 4...). Módulo eletrônico completo, *sem caixa* 33,00

IDENTIFICADOR RÁPIDO P/TRANSÍSTORES - (343/64-APE) - Importante instrumento de teste e verificação para a bancada do hobbysta, estudante ou técnico (bom também para os *ratos de sucata*, pois sua portabilidade permite levá-lo no bolso, para verificação de transístores *reaproveitados*, em oferta...!). Indica com clareza o estado e a polaridade (PNP/NPN) de qualquer transístor bipolar, através de um *display* dinâmico com dois LEDs coloridos! Super-portátil e prático... Aliment. por pilhas ou bateria (6-9V). Módulo eletrônico completo, *sem caixa e sem soquetes especiais (que podem ser facilmente acrescentados pelo montador)* 23,00

TELEFONE DE BRINQUEDO-2 - (344/64-APE) - Gostoso brinquedo tecnológico, permitindo a comunicação verbal bilateral, por fios (cabinho trifilar comum...) em distâncias de até 20 metros...! São dois módulos completos (*sem caixas*...) alimentados - cada um - por 2 pilhas pequenas (3V, total). Montagem e utilização muito fáceis (nenhum ajuste é necessário...). A comunicação é possível mesmo que o módulo *chamado* encontre-se - naquele momento - *desligado*! A criançada vai adorar, mas os módulos também permitem aplicações *sérias* (por exemplo: por antenistas e instaladores, que precisem comunicar-se entre sí, em distâncias moderadas, durante seu trabalho...). Chaveados (cada módulo) por um único *push-button* 56,00

MEDIDOR DE FORÇA/*BRAÇO DE FERRO* ELETRÔNICO (351/65-APE) - Gostoso de jogar e fácil de montar, um brinquedinho que testa e compara a força física de dois oponentes, através do aperto sobre pares de manoplas metálicas, c/indicação pela luminosidade de um par de LEDs! Aliment. p/bateria de 9V. Ótima brincadeira p/festinhas e reuniões... Módulo eletrônico completo, *sem caixa e sem as manoplas* (fáceis de improvisar, conforme instruções) 17,00

SENSÍVEL CHAVE DE TOQUE RESISTIVA-*ON/OFF* DE POTÊNCIA (350/65-APE) - Uma nova solução circuital para o acionamento de cargas pesadas (até 1000W, em C.C. ou em C.A., sob até 220V), ligando-as e desligando-as pelo toque em superfícies metálicas sensoras (que podem ser tão pequenas quanto simples cabeças de alfinete!). *Status* monitorado por LEDs. Alimentação 12 VCC, sob baixa corrente (também adequado ao uso automotivo...). Admite *mil* adaptações e aplicações práticas... Montagem fácil (nenhum ajuste necessário...). Saída *relezada*... Módulo eletrônico completo, *sem caixa e sem os contatos metálicos de toque* (fáceis de improvisar, conforme instruções...) 36,00

BARATO INDICADOR DE TEMPERATURA (348/65-APE) - Mini-circuito sensor/indicador de temperatura, barato, útil, simplíssimo de montar e de aplicar na indicação térmica para maquinários, motores e muitas outras adaptações possíveis. Aliment. 12 VCC (muito baixa corrente), adequando-o também p/uso automotivo... Fácil ajuste (um único *trim-pot*...), utiliza como sensor um transístor metálico comum, e como indicador (por brilho proporcional) um LED. Serve p/monitorar sobreaquecimentos c/limite de até 125°... Módulo eletrônico completo, *sem caixa, e sem eventuais materiais especiais p/proteção e impermeabilização do sensor* (fácil realização, conforme instruções...) 10,50

PROMOÇÃO! DESCONTO DE 20% EM TODOS OS KIT's ATÉ 05/01/95

VENDAS NO VAREJO: (LOJA) EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA - R. General Osório, 185 - Fone: (011) 221-7725 - Sta. Efigênia - São Paulo - SP

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DOS KITS DO PROF. BEDA MARQUES

AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CODIGO	NOME DO KIT	PREÇO	Quant	TOTAL sub
		TOTAL		

DESPESA DE CORREIO
ESTADO DE S. PAULO R$ 6,00
OUTROS ESTADOS R$ 9,60

DESCONTO 20% →
VALOR DO PEDIDO →
MAIS DESPESA DE CORREIO →
VALOR TOTAL DO PEDIDO →

ATENÇÃO

APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para AGÊNCIA MIGUEL MENTEM - CEP 02099-970) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

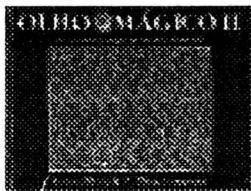
ATENÇÃO

- Os KITS dos projetos de APE são EXCLUSIVOS da EMARK ELETRÔNICA! Incluem TODO o material indicado no item "LISTA DE PEÇAS" (**MENOS** o relacionado em "OPCIONAIS/DIVERSOS"). COMPONENTES PRÉ-TESTADOS, de PRIMEIRA LINHA! **ACOMPANHAM TODOS OS KITS**, Instruções detalhadas de MONTAGEM, AJUSTE e UTILIZAÇÃO!
- Salvo indicação explícita em contrário, os seguintes itens **NÃO ACOMPANHAM OS KITS**: caixas, pilhas, baterias, **knobs**, parafusos, porcas, colas, materiais para acabamento ou marcação externa das caixas e complementos "extra-circuito".
- Os KITS são todos **GARANTIDOS**. A garantia, porém, **NÃO ABRANGE** danos causados aos componentes ou à placa por ERROS DE **MONTAGEM**, USO DE FERRAMENTAS INDEVIDAS ou NÃO OBSERVAÇÃO RIGOROSA das INSTRUÇÕES que acompanham cada KIT. A EMARK ELETRÔNICA também NÃO SE RESPONSABILIZA por MODIFICAÇÕES ou EXPERIÊNCIAS feitas nos circuitos dos KITS, por conta e risco do CLIENTE/MONTADOR.
- **IMPORTANTE**: Dados técnicos e características mais detalhadas dos KITS da Série APE/Prof. BEDA MARQUES podem ser obtidos nas próprias Revistas em que os respectivos projetos foram originalmente publicados! COMPLETE SUA COLEÇÃO para ter o conjunto COMPLETO de informações!

ATENÇÃO • LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS **INSTRUÇÕES DE COMPRA**!
ATENÇÃO • PARA PEDIDOS DE KITS, UTILIZE **UNICAMENTE** O **CUPOM** DO PRESENTE ANÚNCIO!
ATENÇÃO • **NÃO** FAZEMOS ATENDIMENTO PELO **REEMBOLSO POSTAL**!
ATENÇÃO • Endereçamento: o CUPOM ou PEDIDO deve, OBRIGATORIAMENTE, ser enviado a "**Prof. BÊDA MARQUES**" - **Caixa Postal nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.**
• **VALE POSTAL** - OBRIGATORIAMENTE a favor de "**EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA**", pagável na **AGÊNCIA MIGUEL MENTEM CEP 02099-970**, porém ENDEREÇADO à "**CAIXA POSTAL nº 59112 - CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP**".
• **CHEQUE** - Sempre NOMINAL à "**EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA**"
ATENÇÃO • Confira CUIDADOSAMENTE seu pedido, cupom e ENDEREÇAMENTO, **antes** de postar a correspondência e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! **NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS** pelo atendimento, se não forem cumpridas as INSTRUÇÕES!

Se faltar espaço, continue em folha à parte, MAS ANEXE O PRESENTE CUPOM!

DOBRE AQUI

este só a EMARK tem!

Peça HOJE mesmo pelo Correio, ou compareça à nossa Loja (onde poderá manusear e observar uma amostra...) e adquira o fantástico álbum **OLHO MÁGICO (temos, com exclusividade, os Volumes 1 e 2)**, com dezenas de incríveis ilustrações coloridas tridimensionais! Dispensa completamente o uso de óculos especiais ou de qualquer outro artifício! É só seguir as instruções, treinar um pouquinho e...ver as impressionantes imagens que *saltam* do papel, ganhando dimensões e profundidade inacreditavelmente belas! Uma verdadeira experiência cibernética de contato com a Realidade Virtual, sem pilhas, sem circuitos, sem truques! Você não acreditará no que seus olhos são capazes de ver!

....

Milhões de exemplares vendidos em todo o mundo! Sucesso absoluto nos Estados Unidos, Japão e Europa! Jovens e adultos **SÓ FALAM NISSO!** Você Não pode ficar fora dessa **NOVA MANEIRA DE VER O MUNDO!** Promoção super-especial, por tempo limitado (e estoque reduzido)

APENAS: (Volume 1) .... R$ 14,50
(Volume 2) .... R$ 14,50

(mais despesas de envio, se adquirido pelo Correio - R$ 2,00)

TUBINHO DE SOLDA

com +/- 4 metros. Bitola 1mm
Liga Sn - 63/37 1,80

SOLDA

Carretel 1/2 Kg
Azul Liga - 60% Sn - 40%
Pb 8,00

LIMPADOR AUTOMÁTICO

- PARA VIDEO 15,40
- PARA TOCA-FITAS . . . 4,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA

Preço 2,40

ICEL

PIONEIRISMO EM INSTRUMENTAÇÃO DESDE 1973

MODELO	DESCRIÇÃO	PREÇO US$
CD 2000	CAPACÍMETRO DIGITAL	133,00
MA 10E	MULT. ANALÓG. ELETRÔNICO - superior SK100	100,00
MA 280	MULTÍMETRO ANALÓGICO = IK180	15,40
MA 420	MULTÍMETRO ANALÓGICO = IK35	37,80
MA 540	MULT. ANALÓGICO = SK20/IK205/IK105/SK110	64,00
MA 1000	MULT. 3 1/2 DIG. = IK2000	50,00
TB 1500	TESTADOR DE BATERIA	25,00
TD 1350	TERMÔMETRO (BI) 4 1/2 DIG.	200,00
MA550	MULT. ANALÓG. 20MG.	61,00
MD2000	MULT. ANALÓG. 3 1/2 DIG. 20MG.	68,00

TRANSFORMADORES

TENSÃO	CORRENTE	
4,5 + 4,5	500mA	4,00
6 + 6	300mA	3,00
6 + 6	500mA	4,00
6 + 6	1 Amp.	7,10
7,5 + 7,5	500mA	4,00
7,5 + 7,5	1Amp	7,10
9 + 9	300mA	3,00
9 + 9	500mA	4,00
9 + 9	1 Amp.	7,10
12 + 12	500mA	4,00
12 + 12	1 Amp.	7,10
12 + 12	2 Amp.	16,00
Saída p/ transístor 3/8"		4,15

ATENÇÃO! NOVO FONE!: (011) 221-7725

PRODUTOS CETEISA

SS-20	Sugador de solda bico c/ros ca	7,35
SS-15	Sugador de solda bico grosso (3mm)	5,33
SBG10	Sugador de solda bico gross (3mm)	7,35
IS-2	Injetor de sinais	8,10
SP-1	Suporte p/placa circuito impresso	5,75
SF-50A	Suporte p/ferro de soldar	4,20
NP-6C	Caneta p/circuito impresso Nipo Pen	5,65
BNI-6	Tinta p/caneta de CI +20	1,52
CI-7	Caneta p/circuito impresso ponta porosa	2,60
	Percloreto de ferro 250g	3,10
PP-3A	Perfurador Placa 1mm	10,95
CK-10	Kits p/conf. circ. impresso (laboratório completo p/confecção de placas de circuitos impresso, contém: cortador de placa, caneta p/traçagem percloreto de ferro, vasilhame p/corrosão, perfurador de placa, suporte para placa, placa de fenolite virgem, ins	27,40
CK-3	Kits p/cond circuito impresso (idêntico co CK-1, menos embalagem de madeira, e suporte de placa)	22,73
CK-15	Kit para confecção circuito impresso	17,25
CCI-30	Cortador de placa	6,85
ECI-16	Extrator de circ. integrad.	5,60
PD-16	Ponta desoldadora	5,00
ACI-12	Alicate de Corte	3,65
BGE3 -	Bico de Encaixe p/ Sugador	0,80
BGR20	Bico de Rosca p/ Sugador	0,80
PC-1	Punção p/ Perfurador 1mm	1,50
ADC-20	Alicate Descascador e Cortador	4,20

ATENÇÃO! NOVO FONE!!: (011) 221-7725

CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS

CÓD.	TAMANHO a	b	c	PREÇOS
PB107	100	70	40mm	1,20
PB112	123	85	52mm	2,10
PB114	147	97	55mm	2,50
PB117	122	83	60mm	4,30
PB118	148	98	65mm	4,50
PB119	190	111,5	65,5mm	5,00
PB201	85	70	40mm	1,10
PB202	97	70	50mm	1,30
PB203	97	86	43mm	1,52
PB207	140	130	40mm	4,30
PB209	178	178	82(Prata)	8,60
PB209	178	178	82(Preta)	7,20
PB211	130	130	65mm	4,70
PB215	130	130	90mm	5,30
PB220/70	23	19	7cm	14,00
PB220/110	23	19	10cm	20,00
PB220/140	23	19	14cm	23,00
CP011	85	50	30mm	1,00
CP015	---	---	------	1,00
CF086	60	45	40	0,70
CR095	90	60	20	1,00

TIRISTORES (SCRs E TRIACs)

TIC106A	1,50
TIC106B	1,50
TIC106C	1,70
TIC106D	2,00
TIC106E	S/Consulta
TIC116A	2,30
TIC116B	2,40
TIC116D	2,70
TIC126A	2,40
TIC126B	2,80
TIC126D	2,70
TIC206A	2,50
TIC206B	2,35
TIC206D	2,50
TIC216A	2,30
TIC216B	2,40
TIC216D	2,70
TIC226A	2,30
TIC226B	2,40
TIC226D	2,70
TIC236A	3,00
TIC236B	3,30
TIC236D	3,40
TIC263M	11,60

(Kit montado - ACRÉSCIMO DE 30%)

PRODUTOS EM KITS-LASER

Amplif. MONO 30W - PL1030	9,00
Amplif. STÉREO 30W - PL2030	17,00
Amplif. MONO 50W - PL1050	13,00
Amplif. STÉREO 50W - PL2050	25,00
Amplif. MONO 90W - PL5090	22,00
Pré universal STÉREO**	10,00
Pré tonal com graves & agudos STÉREO	19,00
Pré-mixer p/guitarras com graves & agudos MONO	15,00
Luz Sequencial de 4 canais	43,00
Luz rítmica 1 canal	20,00
Luz rítmica 3 canais	34,00
Provador de transístor PTL-10	20,00
Provador de transístor PTL-20	25,00
Provador de bateria/alternador	9,00
Dimmer 1000 watts	10,00
Sintonizador de FM s/áudio SFM1	24,00
Sintonizador de FM c/áudio SFMA2	32,00

AMPLIFICADOR PROFISSIONAL KITS

150 WATTS

CARACTERISTICAS:
- POTÊNCIA: 150W RMS 4 Ω
- POTÊNCIA: 100W RMS 8 Ω
- SENSIBILIDADE 0 dB = 775mV
- IMPENDÂNCIA ENTRADA: 100 K
- MÍNIMA IMPENDÂNCIA SAÍDA: 4 Ω
- DISTORÇÃO MENOR QUE 0,28%
- CONSUMO 3,40A em 4 Ω

• Incluindo no circuito o material completo da Fonte de Alimentação, menos o transformador.

☐ KIT 70,00

200 W RMS!

- fonte simétrica
- protetor térmico e contra curto
- potência de 200W RMS
- distorção abaixo dos 0,1%
- entrada diferencial por CI
- sensibilidade 0 dB para máxima potência (0,775 V)
- faixa de resposta 20 Hz a 45 000 Hz (+ 3 dB)
- impendância de entrada 22 K

☐ Kit 55,00

400W

CARACTERÍSTICAS:
- fonte simétrica
- protetor térmico
- potência de 400W RMS em 2Ω
- distorção abaixo dos 0,1%
- dupla entrada diferencial por Fet
- sensibilidade 1V
- faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz (± 3 dB)
- impedância de entrada 27 K
- impedância de saída 16 e 2Ω

☐ Kit 170,00

RELÊ METALTEX

MC2RC1 6VCC	12,00
MC2RC2 12VCC	12,00
G1RC1 6VCC (EQUIL. LINHA ZF)	3,80
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	3,80
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	3,80
G1RC1 6VCC C/PLACA (IDEM)	3,80
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	3,80
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	3,80

* 1 - Pedido Minimo: R$ 20,00
* 2 - Incluir Despesas Postais: R$ 7,00

3 - Atendimento dos Pedidos:
A - Cheque anexo ao pedido.
B - Vale Postal (Ag. Central S. Paulo).

* MENOS P/ OS LIVROS

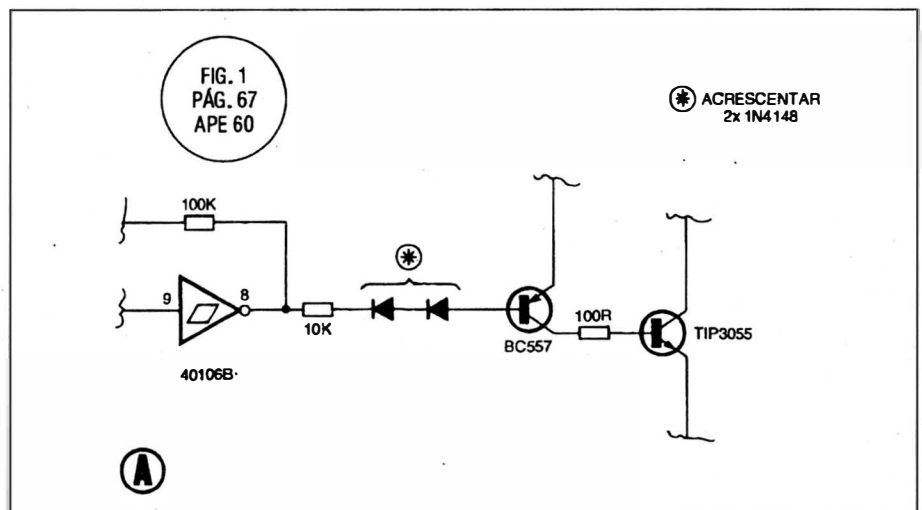
EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
R. General Osório, 185 - Sta. Ifigênia -
S. Paulo - SP - CEP 01213 - 001
Fone: (011) 221-7725

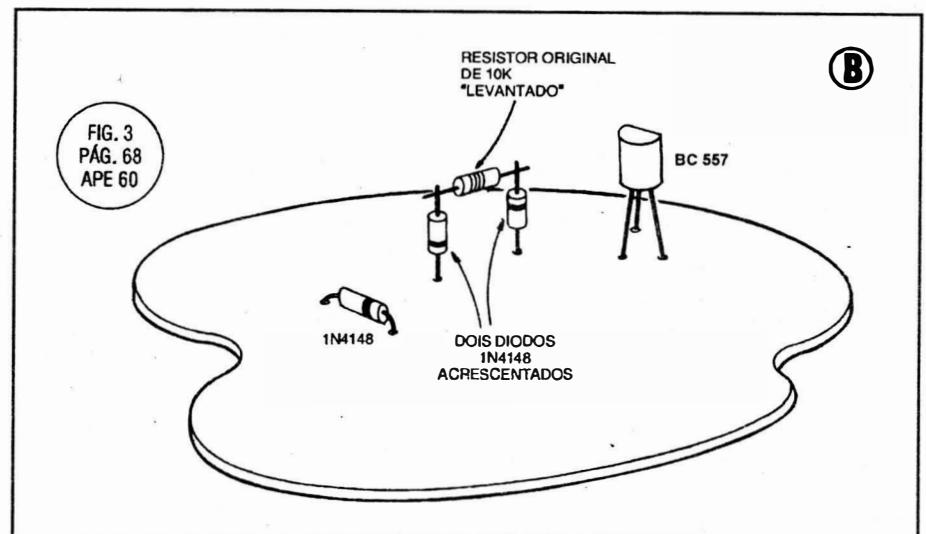
Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço, editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

*Construí a **CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL SUPER-ECONÔMICA**, cujo projeto foi publicado em **APE 60** e, embora o funcionamento esteja de acordo com as explicações, ocorrem alguns probleminhas que trago para a análise do Departamento Técnico da Revista: em situação de espera, sem que nenhum dos sensores dos* links *(temporizado e instantâneo) tenha sido violado, um zumbido de fundo não muito fraco pode ser ouvido através do alto-falante (chega a incomodar, para quem esteja perto da posição de instalação do alto-falante...). Além disso, o transístor de potência (TIP3055), na saída do circuito, aquece muito, também em condição de espera, mesmo com alarme sonoro não acionado... Dotei o transístor de um dissipador, e o aquecimento tornou-se um pouco menor, porém ainda assim forte demais (penso que com o uso constante, o transístor de potência poderá danificar-se, com tanto calor...). No mais, o funcionamento está nos moldes descritos... Eu fiz, inclusive, algumas alterações nas temporizações, seguindo as instruções do artigo, e corresponderam ao esperado... - Roberval Troncoso - Salvador - BA*

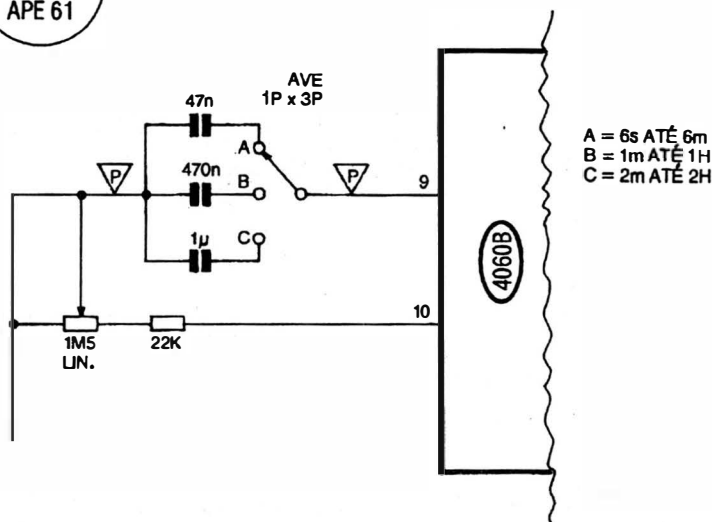
Pelos sintomas que você relatou, Roberval, o transístor BC557 que controla o TIP3055 de saída, está (mesmo em *stand by*...) recebendo uma polarização pequena, porém suficiente para mantê-lo em condução, com o que o estágio final, de potência, permite passagem de corrente quase que total, oriunda da fonte (você não fez menção ao setor de alimentação, mas como indica haver um... zumbido, presumimos que a energia necessária ao circuito esteja sendo fornecida por uma fonte ligada à C.A. local...). Verificando no nosso protótipo, notamos que dependendo do integrado 40106 utilizado, tal comportamento realmente aparece, tratando-se de um problema inerente ao real limiar da função *Schmitt Trigger* dos *gates* que compõem o dito integrado... Para regularizar a situação, e universalizar o funcionamento do circuito, com integrado 40106 de qualquer marca ou procedência, é possível uma solução que - artificialmente (porém de forma efetiva...) - *levanta* o limiar de polarização do sistema, exclusivamente na saída (pino **8**) do último *gate* do circuito, imediatamente anterior (quanto ao percurso dos sinais...) ao mencionado transístor BC557... A figura **A** mostra, em diagrama esquemático, o que deve ser feito: acrescentar dois diodos comuns (1N4148 ou 1N4001), *em série*, entre o terminal de **base** do BC557 e o respectivo resistor de polarização original (10K)... Com isso, um *degrau* de mais de 1 volt é acrescentado ao referido limiar de polarização, evitando que o par *Darlington* complementar de saída receba, em *stand by*, polarização suficiente para manter alta corrente através do alto-falante (fato que está gerando tanto o zumbido, quanto o super-aquecimento do TIP3055...). Notar ainda que, estando eletricamente em série os dois diodos mencionados, mais o referido resistor de 10K, não tem a menor importância se ambos os diodos fiquem antes ou depois do dito resistor, ou mesmo que o resistor fique *no meio*, entre os dois diodos (desde que ambos os terminais de **catodo** fiquem direcionados para o pino **8** do 40106...). Assim, conforme indica a figura **B**, torna-se fácil e prática a alteração a ser feita na própria placa da **CARESE**: primeiro remova (usando soldador e sugador de solda...) o resistor de 10K de polarização de **base** do BC557 (claramente indicado na figura...); depois solde nos dois furos liberados, os diodos, com a orientação mostrada no diagrama (cada um dos diodos fica *em pé*, com um dos seus termi-

nais livre...); finalmente, o mesmo resistor de 10K, inicialmente removido, deve ser recolocado, soldando seus dois terminais (agora curtinhos, pois foi retirado da placa...) aos terminais *sobrantes* dos dois diodos... Corta-se os eventuais excessos de terminais, e o assunto estará resolvido, tanto eletronicamente, quanto esteticamente, preservando-se a placa original... A propósito, o Departamento Técnico da **EMARK ELETRÔNICA**, concessionária exclusiva dos **KITs** dos projetos publicados em **APE**, avisa que tal procedimento já foi também incorporado aos **KITs** da **CARESE**, de modo a universalizar o uso de quaisquer 40106, matando o problema na raiz, e evitando deficiências semelhantes as narrradas por você, nas montagens realizadas por outros leitores/clientes...

●●●●●

O ***TEMPORIZADOR CULINÁRIO*** *(circuito* ***MINI-MAX*** *mostrado em* ***APE 61****...) é realmente um* baratinho, *em todos os sentidos...! Montei, seguindo as instruções, e o funcionamento foi perfeito, inclusive quanto aos períodos mínimo e máximo, bastante próximos dos valores mencionados no artigo que descreveu a montagem... O custo foi relativamente baixo, e a minha* cara metade *(que às vezes se* invoca *um pouco com essa minha mania por Eletrônica...) ficou satisfeita com o aparelhinho e com sua real utilidade na cozinha (temos um forno elétrico com resistências aquecedoras, modelo meio antigo, sem temporização, e de vez em quando as coisas saiam* mais torradas *do que deveriam, para desgosto da minha - com o perdão da palavra -* patroa*...)! Porém, a culinária* tem razões que a própria razão desconhece, *e* a dona da bola *me disse que seria bom se pudesse também estabelecer regulagens de tempo - com boa precisão - em faixa bem mais curta (até alguns poucos minutos...) e mais longa (até umas duas horas...) para aumentar a utilidade do* ***TEMCU*** *(dessa vez vocês inventaram um nomezinho realmente universal, pois, gostemos ou não,* todo mundo tem...*). Pelo que sei (aprendi tudo com vocês de* ***APE*** *e do* ***ABC****...), percebo que as alterações ou acréscimos teriam que ser feitos em torno dos componentes originalmente ligados aos pinos* ***9*** *e* ***10*** *do integrado 4060, mas como sou meio ruim em cálculos (preguiçoso, mesmo...) espero contar com a valiosa ajuda de vocês, sempre tão solícitos no atendimento aos probleminhas apresentados pelos leitores/hobbystas (o difícil e fazer minha* cara consorte *entender que a demora na resposta é inevitável, no mínimo uns três mêses, como já comprovei...). - Fernando C. Lombardi - Mogi das Cruzes - SP*

Primeiro gostaríamos de manifestar nossa satisfação pelo fato do **TEMPORIZADOR CULINÁRIO** ter realmente servido aos propósitos para os quais foi inventado, uma prova viva de que por mais simples que seja o circuito, as aplicações sempre serão válidas, se inteligentemente aproveitadas as potencialidades da idéia... Agora, quanto às modificações para ampliação das faixas ajustáveis de temporização (e para preservar a harmonia familiar aí na sua casa, onde já deu pra sentir quem é que manda - obviamente a... *patroa*!), você intuiu corretamente as alterações necessárias... Siga a sugestão mostrada em esquema na figura **C**, mantendo o capacitor de temporização original de 470n, e acrescentando mais dois: um de 47n e um (também de poliéster, não polarizado...) de 1u, que poderão ser selecionados por chave rotativa (ou de qualquer outro tipo...) dotada de 1 polo x 3 posições... As faixas (pelo que você solicitou...) estarão de acordo com as ordens da dona da pensão... Na posição A irá de 6 segundos até 6 minutos; em B irá de 1 minuto até 1 hora; em C, de 2 minutos até 2 horas (sempre considerando as eventuais aproximações, devido às tolerâncias dos componentes...). Para simplificar a realização prática da modificação, considere os pontos P-P do diagrama como sendo os próprios furos/ilhas aos quais, originalmente, o capacitor de 470n do circuito estava inserido/soldado... Assim, basta remover da plaquinha o dito capacitor (que será reaproveitado, conforme se vê...), instalar a chave rotativa no painel do **TEMCU**, efetuar as ligações dos três capacitores diretamente aos terminais da dita chave, e *puxar* dois fios aos pontos P-P (conexões originais do capacitor de 470n, removido inicialmente...). Pronto! Eletronicamente as alterações estarão completas... Restará ainda a elaboração cuidadosa de duas escalas sobrepostas à original (**FIG. 5 - pág. 7 - APE 61**), com a demarcação dos novos intervalos de tempo a serem ajustados, bem como a conveniente indicação, junto aos knob da chave rotativa de faixas, com inscrições tipo CURTO-MÉDIO-LONGO, para facilitar o trabalho e a interpretação aí **da** chefe da casa...

●●●●●

Tenho uma necessidade de instalação (sou eletricista profissional, e estou agora - com ***APE*** *e* ***ABC****, procurando aprofundar meus conhecimentos teóricos e práticos de Eletrônica, para valorizar meus serviços...) na qual o Circuito* ***MINI-MAX*** *de* ***SEGURANÇA "PSICOLÓGICA" P/ RESIDÊNCIAS E ESTABELECIMENTOS (SEPREST)****, que saiu em* ***APE 61****, parece que servirá, com algumas modificações... Na verdade, preciso que o circuitinho, alimentado pela C.A. local, acione (piscando continuamente...) 4 LEDs, a serem instalados em pontos remotos, sinalizando botões de chamada para uma rede interna de emergência... Sei que tal funcionamento será também possível a partir de muitos outros circuitinhos, alguns já publicados em* ***APE****, porém a solução da* ***SEPREST*** *é, de longe, a mais econômica... Seria possível a alteração que estou pensando...? Se possível, como fazê-la, na prática...? - Ernesto P. Moraes - Campo Grande - MS*

É possível, sim, Ernesto, aproveitar o circuito básico da **SEPREST (FIG. 1 - pág. 10 - APE 61)** para o acionamento (em *piscagem* simultânea...) de 4 LEDs, a serem instalados em pontos distantes da placa principal...! Observando o diagrama original, substitua o resistor de coletor do BC547B da *esquerda*, por um com valor

de 560R e, em cada saída do *flip-flop* (cujos terminais corresponderiam à *perna livre* dos resistores de 560R e a linha do **positivo** de baixa tensão do circuito...) coloque *dois* LEDs, *em série*... Nada mais precisará ser feito! Os 4 LEDs, então, piscarão alternadamente, dois a dois, no mesmo rítmo original de funcionamento do único LED do circuito básico... Os LEDs poderão ser instalados a razoáveis distâncias da plaquinha *mãe*, ligados a ela via pares de fios finos isolados (cabinho paralelo fino...). Se por acaso for notada luminosidade muito baixa nos LEDs, em tal configuração alterada, reduza o valor dos dois resistores de 560R (notando que um deles, agora, substitui o original de 1K5, efetuando o dimensionamento da corrente para um dos pares de LEDs...) para 470R, ou mesmo para 390R ou 330R, sempre fazendo tais modificações progressivamente (e na ordem sugerida...) fixando os valores ao ser atingido o desejado brilho nos indicadores... NÃO reduza o valor dos citados resistores para números menores do que 330R, pois isso poderá causar danos aos LEDs e aos demais componentes do próprio circuito...!

●●●●●

*Muito boa a Seção (ou encarte, como vocês costumam chamar, embora tecnicamente, em linguagem gráfica, não seja propriamente um... encarte, já que faz parte da paginação normal da Revista...) **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**! Acompanho-a, avidamente, desde que surgiu até o último exemplar de APE (61), e tenho encontrado um conteúdo de real valor para todo iniciante nas coisas dos microcomputadores... Realmente, como foi dito pelos autores, no início da referida Seção: uma série* para tirar o medo *de lidar com a máquina! Tanto eu, como meu garoto (12 anos...) temos aprendido coisas fundamentais sobre a operação do micro, tanto em hardware quanto em software, e que antes deconhecíamos... Quando a gente consulta os vendedores ou "técnicos" das lojas de informática, as respostas são sempre evasivas, incompletas, insuficientes ou mesmo incongruentes (cada um diz uma coisa diferente, sobre o mesmo assunto...)! Por isso dou alto valor ao **ABC DO PC** e aproveito para cobrar uma meia promessa feita na Seção e em alguns dos Editoriais de APE: quando **INFORMÁTICA PRÁTICA** se* emancipará, *tornando-se um Revista independente sobre o assunto tão importante...? Garanto que - assim como eu e meu filho - muitos leitores estão na mesma expectativa, já que o mercado de edições do gênero e sobre o assunto ainda está carente de uma publicação bem no* jeitão *do **ABC DO PC** (o sucesso será garantido, acredito, inclusive em termos comerciais...)! - Ulisses G. D. Gomes - Florianópolis - SC*

Bom que você e seu filho, juntos, estejam aproveitando a Seção **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**, Ulisses...! Sempre nos dá grande satisfação receber notícias desse tipo, que enfatizam o real valor do nosso trabalho e das nossas idéias, acrescentando um grande incentivo para que, cada vez mais, nos dediquemos à criação e à produção de temas que realmente atendam aos interesses da turma...! Quanto à *emancipação* do encarte (você term razão quanto ao jargão de indústria gráfica, Ulisses, mas preferimos chamar assim a Seção, justamente para manter viva a possibilidade de... *desencartá-la* um dia, eventualmente para a tal *emancipação*...) depende muito de fatores que fogem ao nosso controle direto, e independem da vontade e do idealismo dos produtores, autores, redatores e técnicos da nossa Equipe... Na verdade, nem sequer a continuidade da Seção, na sua forma atual, é algo absolutamente certo e definitivo! Enquanto os Setores Administrativos e Editoriais da KAPROM nos municiarem com o necessário apóio logístico, publicitário e organizacional, o **ABC DO PC** permanecerá (e eventualmente crescerá, até tornar-se... uma Revista, como todos desejamos...)! Se e quando, contudo, tal suporte falhar ou não apresentar a intensidade por nós exigida, a alternativa será - infelizmente para todos - o *recesso* da **INFORMÁTICA PRÁTICA** (não da **idéia** que gerou a Seção, pois esta não morrerá nunca, podendo resurgir em qualquer outro canto, quando menos - ou mais - se esperar...)! Lembramos, entretanto, que a torcida e o apoio de leitores como você e seu filho, manifestados através de cartas diretamente enviadas à direção da Editora, tem sempre grande força no estabelecimento das condições necessárias à manutenção e emancipação de qualquer das idéias *paridas* pela nossa Equipe de Criação e Produção...! Assim, continuem pressionando, que um dia *a coisa cresce* (no bom sentido...)! ■

MICRO COMPUTADORES

PTT 386 SX/DX - 486 SX/DX

386 DX 40

- 4 MB RAM
- HD 170
- DRIVES 1.2 e 1.44
- MONITOR SVGA MONO

R$ 1.190,00

386 SX 40

- 2 MB RAM
- HD 170
- DRIVES 1.2 e 1.44
- MONITOR SVGA MONO

R$ 1.080,00

486 SOB CONSULTA

10 Anos de Sucesso Produzindo Qualidade com Responsabilidade

REVENDEDOR AUTORIZADO:

Limark

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037

COMO ESCOLHER E COMPRAR AS PARTES DE UM P.C.

*MAIS UM IMPORTANTE CONJUNTO DE INFORMAÇÕES PRÁTICAS PARA O USUÁRIO (NOVATO...) DE MICRO OU PARA AQUELES QUE PRETENDEM, EM BREVE TEMPO, ADQUIRIR SEU COMPUTADOR E... BEM USÁ-LO! ATENDENDO A PEDIDOS (DE VERDADE... FORAM **MUITAS** AS CARTAS A RESPEITO...!) VAMOS NOVAMENTE DETALHAR AS PARTES DE UM COMPUTADOR PADRÃO **IBM** (O BOM E VELHO PC...), ENFATIZANDO OS CONSELHOS PRÁTICOS E ESPECÍFICOS PARA A **AQUISIÇÃO** DOS DIVERSOS MÓDULOS, DE MODO QUE O PRÓPRIO LEITOR/HOBBYSTA/CANDIDATO A MICREIRO POSSA **INTEGRAR** A SUA MÁQUINA, ECONOMIZANDO COM ISSO UNS BONS **TROCADOS** (ESSA ECONOMIA PODERÁ, ENTÃO, SER MUITO BEM USADA PARA A COMPRA DOS PRIMEIROS E ESSENCIAIS PROGRAMAS, INCLUINDO O **SISTEMA OPERACIONAL** E ALGUNS APLICATIVOS - SOBRE OS QUAIS FALAREMOS, EM GRUPOS, A PARTIR DO PRÓXIMO **ABC DO PC**...)!*

Adquirir por conta própria as partes que formam um PC, a fim de integrá-las (juntá-las e configurar o conjunto...) em casa, obtendo assim uma boa máquina, a custo reduzido, não é uma operação difícil, principalmente para o leitor/hobbysta que acompanhou até agora a presente Seção **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**...

O primeiro cuidado é elaborar uma LISTA, baseada na relação que daremos na sequência do presente artigo, tirar várias cópias (à mão ou em *xerox*...) e sair *caçando* preços, qualidades, especificações, etc., numa espécie de simples (porém saudável...) concorrência... Uma das melhores fontes para tais informações básicas está nos suplementos de INFORMÁTICA que atualmente são publicados por todos os principais jornais do País... Mesmo para quem mora nos *fundões*, não é difícil encontrar na principal banca da sua cidade, jornais da Capital do estado, quase todos eles com pelo menos uma edição semanal a respeito de INFORMÁTICA, senão na forma de suplemento, com algumas páginas especialmente destinadas ao assunto! Todas essas publicações (e também aqui, nos *arredores* do **ABC DO PC**, dentro de **APE**...) trazem grande quantidade de anúncios com ótimas ofertas na área, feitas por grandes e pequenos fornecedores (a concorrência é *brava* na área, os preços estão em queda, e uma série de fatores beneficia diretamente o consumidor final...).

A maior parte desses fornecedores atende também pelo Correio, ou se prontifica a despachar as mercadorias adquiridas, mesmo para cidades distantes... Os anúncios costumam ser bastante completos quanto às listas e tabelas de preços, e itens não relacionados podem - normalmente - ser consultados de forma direta, por telefone... Assim, a partir da configuração básica pretendida pelo leitor/hobbysta/*micreiro*, será possível a elaboração de várias listas prévias, facilitando a escolha final dos fornecedores (nada obriga a que todas as partes sejam adquiridas num único fornecedor, porém se isso for feito, normalmente descontos extras são conseguidos...).

Utilizem, então, como *gabarito*, a LISTA a seguir, façam suas pesquisas e anotações e, calmamente, adquiram os produtos necessários à *integração* do seu micro (não esquecendo de requerer as óbvias garantias, notas fiscais, direitos de troca em caso de defeito, e toda aquela história sobre a qual já falamos muitas vezes - e continuaremos falando, pois trata-se de assunto importante, embora muitos se esqueçam...).

LISTA GERAL DAS PARTES (E RECOMENDAÇÕES PARA A ESCOLHA...)

- *MOTHER BOARD* (PLACA MÃE ou PLACA DE SISTEMA) - Para escolher a *mother board*, deve-se primeiramente definir alguns quesitos, como **o modelo do processador, a quantidade ou capacidade da RAM, e a quantidade de memória CACHE**... Para o processador central, conforme o leitor já foi informado em artigos anteriores da presente série, as opções vão desde um **386SX25**, até um **Pentium**... Quanto à capacidade da RAM, pode ir desde **1M** até **128M**... Finalmente, quando á quantidade de memória CACHE, os padrões vão desde **32K** até **512K**... Alguns exemplos: um conjunto típico para rodar programas não muito avançados, unicamente sob DOS, pode ser formado por uma placa **386SX33**, com **2M** de RAM e um CACHE pequeno, de **32K**... Já se a idéia é rodar programas mais complexos e mais exigentes, normalmente executados sob WINDOWS, um sistema típico teria uma placa **386DX40** (no mínimo...), RAM de **4M** (valor padrão...) e CACHE de **64K** (mínimo...). Consultem também sobre a possibilidade da placa mãe ser do tipo *upgradable*, ou seja: que permite, no futuro, a troca do processador central por um mais avançado (quando o dinheiro der e a necessidade exigir...). Quanto à RAM e a CACHE, praticamente todas as placas existentes no mercado permitem a atualização, o aumento, dentro de certos limites...

- PLACA *MULTI I/O* - Para a arquitetura convencional ISA, é suficiente adquirir uma SUPER IDE, padronizada, que contém saídas para controlar tanto o disco rígido, quanto dois *drives* de disquete (recomenda-se um de 3 1/2 - 1,44M e um de 5 1/4 - 1,2M...), além de apresentar as conexões e cabos para uma porta paralela, duas seriais e uma entrada para *game* (conexão de *joystick*).

- PLACA CONTROLADORA DE VÍDEO - Embora possamos considerar a escolha básica dentro dos padrões **CGA** e

VGA, o primeiro (CGA) já pode - tecnologicamente - ser considerado *carta fora do baralho*... Dentro do padrão **VGA** (mínimo, para aplicações mais modernas...), deve-se definir a quantidade de memória de vídeo incorporada à placa... Como padrões, temos 256K, 512K e 1M... Se a idéia é trabalhar com monitor monocromático, sem a utilização de programas gráficos (que mostrem, utilizem ou manejem **imagens** complexas...), 256K de VRAM bastam... Já se a intenção é trabalhar sob WINDOWS, e/ou com programas gráficos mais avançados, sob altas resoluções de tela (640 x 480, no mínimo) e com boa quantidade de cores (256 é padrão...), a VRAM deverá ter 512K ou (melhor...) 1M.

- MONITOR - A escolha do monitor é ligada, tecnicamente (e em função das intenções de uso...) com a da placa controladora de vídeo (ver item anterior...). Assim, é fundamental escolher um monitor **VGA** , no caso, monocromático ou colorido, porém sempre *compatível* com a dita placa. Quanto ao tamanho da tela, o padrão atualmente é 14" (principalmente para o modo **VGA**, para o qual muito dificilmente serão encontrados, no mercado, monitores com diagonal de tela *menor* do que tal medida...).

- *DRIVES* DE DISQUETE - Conforme recomendações e descrições já feitas quanto à placa SUPER IDE (MULTI I/O), o padrão atual é dotar o micro de dois *drives* de disquete, sendo um de 5 1/4" (1,2M) e um de 3 1/2" (1,44M). Lembrar sempre que os *drives de alta densidade* podem, perfeitamente, trabalhar (tanto na leitura quanto na gravação e formatação...) com disquetes de *baixa densidade* também... Já os *drives de baixa* simplesmente *não podem* trabalhar com os modernos disquetes *de alta*...

- TECLADO - Se pretender trabalhar muito com textos, recomenda-se a aquisição de um teclado padrão ABNT, próprio para o português (é fácil de identificar, porque... contém o *C cedilhado*...). São mais comuns no mercado os teclados padrão USA/INTERNACIONAL (não tem o Ç...) que, entretanto, através de alguns truques simples de configuração inerentes aos programas, e com a digitação de algumas teclas *alternativas*, podem perfeitamente gerar todos os caracteres *diferentes* contidos na língua portuguesa (til,cedilha, acento agudo, acento grave, etc... Ainda se pretender trabalhar muito com digitação de textos, optar por um teclado *macio*, silencioso, dotado de teclas grandes e confortáveis (se for possível *experimentar* o teclado antes de comprar, melhor...).

- MOUSE - Se a idéia é trabalhar sob WINDOWS e/ou com programas gráficos, um MOUSE será quase que tão essencial quanto o é o teclado para os programas que exigem muito de digitação de textos...! Não é um implemento caro, tanto que na compra de uma *mother board* e respectivo gabinete/fonte, a maioria dos fornecedores oferece o MOUSE como BRINDE...!

- GABINETE/FONTE - Embora ainda muito se use o padrão horizontal (*desktop*), por uma série de padronizações eletro-mecânicas recomenda-se atualmente o gabinete tipo *mini-torre*, que contém *baias* para colocação de até dois discos rígidos (ou um disco rígido e um *drive* de CD-ROM), mais dois *drives* de disquete de 5 1/4" e outros dois *drives* para disquete de 3 1/2". Quanto à fonte, muitos dos gabinetes já são comercializados *incluindo a dita cuja*, mas também pode ser adquirida separadamente... Tamanho, características mecânicas de fixação e cabagem disponível são padronizadas, porém a POTÊNCIA deverá ser escolhida para um mínimo de 200W (recomenda-se 220W ou mesmo 250W, se no futuro o integrador pretende *enfiar um monte* de placas controladoras e periféricos no seu micro...).

- PROGRAMAS - O essencial SISTEMA OPERACIONAL deve ser adquirido na sua última versão disponível... Se for o DOS da *Microsoft*, optar pelo 6.2 (ou superior, se já tiver sido lançado...). Se for desejada ou requerida uma *interface* gráfica (o padrão é o WINDOWS, também da *Microsoft*...), também a última versão disponível deve ser obtida... Em alguns casos, a aquisição da *mother board* e do gabinete/fonte em determinados fornecedores, é brindada com o DOS e/ou o WINDOWS... Nesses casos, **exigir** os respectivos MANUAIS (ainda que em versões simplificadas...) bem como os devidos cartões de REGISTRO para a devida legalização da sua cópia dos programas junto à *software house*...

- MANUAIS - Vale lembrar: pedir MANUAIS e folhetos com as características técnicas e detalhes de instalação e configuração de... ABSOLUTAMENTE TUDO (até do gabinete/fonte...). E tem mais: a placa controladora de vídeo e o MOUSE também *devem* ser acompanhados de disquetes com os respectivos programas (*drives* de vídeo específicos e controle do MOUSE...). Dados técnicos da *mother board*, da MULTI I/O, do monitor, do disco rígido e dos *drives* de disquete também devem acompanhar os respectivos produtos (exija-os, portanto...).

Tudo obtido, é só... juntar as partes e estabelecer as configurações e testes iniciais, revendo com atenção os artigos anteriores da presente série! Se *sobrarem* dúvidas, é só escrever para a Sub-Seção **HELP** do **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**. Teremos prazer em responder (para aqueles que tiverem a inevitável paciência de esperar...), conforme estamos fazendo aí adiante, a dois leitores que mandaram suas consultas...!

●●●●●

HELP

*AQUI, COMO VOCÊS SABEM, SÃO RESPONDIDAS AS DÚVIDAS E CONSULTAS ENVIADAS (EXCLUSIVAMENTE POR CARTA...) PELOS LEITORES DA SEÇÃO **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**. PELA ENÉSIMA VEZ, LEMBRAMOS QUE **NÃO** SÃO ABORDADOS AQUI NEM ASPECTOS MAIS PESADOS SOBRE A ELETRÔNICA DO HARDWARE NEM CONCEITOS DE PROGRAMAÇÃO, UMA VEZ QUE O ESPÍRITO DA SEÇÃO SE CONCENTRA NOS ASSUNTOS DE USO PRÁTICO IMEDIATO, PARA BENEFÍCIO DO **USUÁRIO** (E NÃO DOS PROFISSIONAIS DE OFICINA DE MANUTENÇÃO, NEM DOS CRIADORES DE SOFTWARE...)! A IDÉIA É, CONFORME JÁ EXPLICADO, AJUDAR AOS INICIANTES A SE RELACIONAR BEM COM SUAS MÁQUINAS, OTIMIZANDO AS ATIVIDADES, E FAZENDO COM QUE VOCÊS SE ENTENDAM BEM COM SEUS MICROS, CERTO...?*

●●●●●

Meu 386SX40, originalmente veio com 2M de RAM (disco rígido de 80M...). Recentemente, ao adquirir o software *WINDOWS, fui aconselhado a aumentar a memória para 4M e assim fiz (depois de instalado o WINDOWS...). Tirando o* software, *a única mudança na minha máquina foi esse acréscimo de RAM... Entretanto, agora, com alguma frequência, está ocorrendo um problema que nunca antes tinha aparecido: todas as operações sob o WINDOWS funcionam direitinho, porém quando* chamo, *através do PAINTBRUSH (programa de desenho do WINDOWS...) alguma imagem grande, de tela inteira, previa-*

mente gravada (desenhos que eu mesmo criei, e guardo no diretório do WINDOWS com o sobrenome *BMP...), a máquina pára, a tela fica toda azul, com uma inscrição dizendo mais ou menos isso (meu inglês não é lá essas coisas...):* SISTEMA INTERROMPIDO - DETETADO ERRO DE PARIDADE... *Nessa condição, nem o teclado nem o* mouse *respondem, e sou obrigado a desligar e ligar novamente o micro, ou então a apertar o botão de* RESET *(o conjunto de teclas CTRL-ALT-DEL, no caso, não consegue reiniciar o computador...!). Queria saber o que está ocorrendo, quais as razões e como evitar esse problema... Aproveito para dar meus parabéns à Equipe de APE pela ótima Seção ABC DO PC (pra mim, uma das melhores coisas que surgiram na Revista, nos últimos tempos...) - José Carlos Azeredo Garcia - Poá - São Paulo.*

O problema, Zeca, é um caso típico de *chips* de memória (RAM) com deficiências, ou então com tempos de acesso diferentes dos apresentados pela RAM que *já estava* na máquina, antes de você fazer o *up grade* de 2M para 4M... Você não detalhou essa parte, mas se havia 2M no seu micro, quase que certamente o *primeiro banco* de *slots* para inserção dos módulos *SIMM* estava completado com 4 módulos de 512K cada, devendo ter sido inseridos, no *segundo banco*, outros 4 módulos também de 512K cada... Verifique o código numérico desses *chips* que você acrescentou, que devem *bater* exatamente com as identificações dos que já lá haviam, principalmente na indicação da velocidade de acesso (normalmente *70* ou *80*, referindo-se a *nanosegundos...*). Se houver divergência, tente a troca dessas últimas memórias, junto ao fornecedor, por outros módulos com idênticas características aos que já estavam antes na máquina... Se os códigos *forem coincidentes*, verifique primeiro se o contato dos *pentes* metálicos na base dos módulos, com os respectivos *slots* estão bem firmes e corretos... Outra coisa: durante o *boot*, observe se a contagem da RAM é feita de acordo, indicando a totalidade dos 4M instalados (Existe uma pequena diferença numérica, devido ao sistema de contagem em *quilobytes* realizado pelo SETUP, e que não indica problemas... Entretanto, se o número total de *bytes* de RAM contados no *boot* for **muito** diferente de *4000K*, é provável que as memórias novas estejam realmente com problemas, devendo ser substituídas se a verificação e ajuste dos contatos, conforme já mencionado, não tiver solucionado o *galho...*). Para um teste mais consistente, procure habilitar, dentro do programa de SETUP (acesse apertando DEL *durante* a contagem da RAM, nos procedimentos de *boot...*) as seguintes linhas: **TESTE DA MEMÓRIA ALTA** (ou TESTE DA MEMÓRIA ACIMA DE 640k...) e **TESTE DE PARIDADE**... Com tais verificações automáticas, logo na inicialização você já saberá se foi encontrada alguma memória *não confiável* na sua RAM... Para que você compreenda melhor o que é esse negócio de *paridade*, alguns programas (incluindo, obviamente, o SETUP...) gravam *bits* de teste nas células de memória, e rapidamente os recuperam, somados, devendo obter, como resultado, um número *par* (pois assim a grandeza foi gravada na fase inicial do dito teste...). Se um único e *mardito bitezinho* for perdido ou não recuperado, terá ocorrido uma *falha de paridade*, um erro suficientemente grave para fazer o usuário perder importantes arquivos de trabalho, e para determinar o mau funcionamento de módulos de *software* que comandam internamente os programas, aplicativos e o próprio gerenciamento do sistema, pelo DOS (e ou pelo WINDOWS, no caso...). Por isso o computador pára ao ser detetado um *erro de paridade* (antes que coisa pior aconteça...)! A razão do *pau* só acontecer ao serem chamadas imagens BMP (sistema de gravação de arquivos gráficos usado pelo PAINTBRUSH do WINDOWS e por vários outros programas gráficos...) é que tais arquivos costumam ocupar várias centenas de Kb, obrigando o gerenciamento de memória estendida do WINDOWS justamente a recorrer a esses Mb extras que você acrescentou (e onde, seguramente, está o *galho...*)! Um aviso final (para você e para todos os Leitores da Seção...): CUIDADO ao adquirir módulos de memória (RAM) de *marreteiros* ou *muambeiros* por aí (tem muito *nêgo empurrando* módulos já *malhados*, reaproveitados de máquinas desmontadas, ou justamente trocados de micros que apresentavam problemas do tipo por você descrito...)! Procurem **boas** fontes, e **sempre** assegurem-se junto ao fornecedor, do direito de substituição, caso se verifiquem problemas com os *chips...*

●●●●●

Estou tentando informatizar minha pequena firma de confecções e, basicamente, tenho dois micros, sendo um XT, usado e reformado (paguei um preço que me pareceu bastante baixo, mesmo porque o vendedor me deu uma garantia de 3 meses, coisa rara em aparelhos de segunda mão...) e um 386SX novo, porém simples, com monitor monocromático branco, (sendo que o XT tem monitor verde CGA...) VGA... O XT tem dois drivers *para disquetes de baixa densidade (360K) e* winchester *de 20M... O 386 tem um* drive *para disquete de alta densidade (1,2M), um* drive para disquete *de baixa densidade (360K) e* winchester *de 40M... Estou negociando uma impressora* Epson *de 9 agulhas (modelo 810) também usada, porém em perfeito estado, e com garantia do vendedor... Minhas perguntas são: como poderei usar com melhores condições e vantagens reais esse equipamento (que pode parecer modesto, mas para mim é o que foi possível obter), que tipo de programas vocês sugerem que eu adquira e se existe a possibilidade de ligar a impressora simultaneamente aos dois micros de modo a melhor aproveitar o conjunto... Estou aberto a todas as boas sugestões que possam me dar, pois sei muito pouco a respeito do assunto (estou, agora, tentando* sair do zero *em informática, graças ao* ABC DO PC, *onde já aprendi muita coisa importante, que inclusive me ajudou nas decisões de compra relacionadas...), mas tenho grande desejo de aplicar a informática na minha fabriqueta...! - Severino C. da Nóbrega - Londrina - PR.*

Você fez a coisa certa, Severino, primeiro tentando obter boas garantias dos fornecedores de usados, o que é um bom caminho para quem deseja ou precisa se informatizar a baixo custo... A incrível velocidade com que surgem novos e novos modelos, cada vez baseados em tecnologia mais avançada, mais rápida, mais segura, mais

potente, etc., faz com que ocorra também um rápido fenômeno de (falsa...) obsolescência, com o que equipamentos com um par de anos de uso já cai na categoria de "ultrapassado", podendo ser obtido a preços *lá em baixo* e - no entanto - com potencial de prestar ainda excelentes e úteis serviços em aplicações não críticas...! Não nos deu muitos detalhes, e o que aqui dissermos irá se basear em pura presunção de alguns aspectos ligados à sua atividade e suas necessidades... Mas, vamos lá... O XT, o 386 simples, e a impressora matricial mencionada, formam um excelente tripé operacional, que não deverá *envergonhá-lo*... Inicialmente, lembramos que você poderá, sim, manter a impressora ligada aos dois micros, usando para isso uma *switch* específica para a função, tipo 2 x 1, que poderá ser obtida em qualquer lojinha de suprimentos e implementos para informática, a preço nada assustador... Esse dispositivo permite confortavelmente chavear a impressora para funcionar com o micro A ou com o micro B, bastando para isso girar um *knob* ou apertar um botão; tudo muito simples e direto... Obviamente que a impressora não poderá atender aos dois micros *ao mesmo tempo*, mas sem nenhuma necessidade de se ficar alterando a cabagem, *plugando e desplugando* toda hora os conetores, poderá servir ao XT ou ao 386, sem o menor problema... Como a impressora é o elemento *menos rápido* da trinca, nossa sugestão é que trabalhe na maioria das vêzes com o XT, operando a impressão de etiquetas (tanto para os produtos que você confecciona, roupas, parece-nos; quanto para eventuais endereçamentos de comunicações com seus fornecedores e clientes...). Assim, o XT poderá ser carregado com programas específicos para **mala direta** e para a **confecção de etiquetas, bancos de dados** simplificados e fáceis de operar (muitas *software houses* de pequena monta fornecem tais programinhas, juntos com Manuais de utilização - e eventual assistência *by fone* ao usuário - na forma de módulos de baixo custo, oscilando entre US$ 30 e 100...). O XT ainda poderá se encarregar do **controle do estoque** de matéria prima, também a partir de programinhas baratos obtidos das mesmas fontes já citadas... Tudo isso rodará sob DOS (aconselhamos a aquisição da última versão disponível - por exemplo: 6.2 da Microsoft...), de forma bastante eficiente para as finalidades... Reserve o 386 (não nos disse sobre a quantidade de RAM, mas aconselhamos que seja um mínimo de 2M, se possível ampliado para 4M...) para aplicações um pouco mais *nobres*, como a **contabilidade** da firma, **controle bancário, contas a pagar/receber, folha de pagamento**, etc. Se for possível, adquira uma plaqueta de *modem* interno, das mais simples (preço entre US$ 50 e 100...), que já vem com o *programeta* de **comunicação** suficiente para que sua firma *converse* diretamente, via linha telefônica, com os bancos comerciais com os quais você opera suas finanças e o vai-vem econômico da firma... Embora esses programas (para o 386...) existam para *rodagem* sob DOS, você se beneficiará muito da aquisição de módulos que trabalhem em ambiente WINDOWS (caso em que, obviamente, terá que adquirir essa *interface* gráfica, além do próprio DOS como sistema operacional básico da máquina...). As versões mais recentes do DOS permitem a *linkagem* dos dois micros entre sí, como se fosse uma pequena rede de apenas dois pontos, facilitando e agilizando a eventual troca de arquivos entre o XT e o 386 (e diminuindo a quantidade de disquetes que deveria transitar daqui pra lá e de lá pra cá...). No 386, através do WINDOWS, é possível até criar algumas artes simples (via PAINTBRUSH - ver resposta ao Zé Carlos, aí atrás...), mesmo monocromáticas, para ilustrar pequenos folhetos publicitários de sua própria criação (e que podem ser impressos na sua Epson 810 com razoável qualidade visual, limpos, modernos e elegantes...), catálogos de produtos, simplificados, coisas assim... A soma das despesas extras (2 x DOS, 1 x WINDOWS, alguns módulos de programas de baixo custo e mais a plaqueta de *modem* e a *switch* para a impressora...) deverá ficar (pesquise, pechinche, regateie e veja se não obtem um bom desconto ao comprar tudo num só fornecedor - consulte nossos Anúncios...) em torno de US$ 500 ou 600, um valor que pode ser considerado módico hoje em dia... Evite cair na tentação de *piratear* os programas o que, além de obviamente **ilegal**, irá lhe acarretar problemas futuros com suporte (orientação técnica de uso, instalação e configuração, normalmente fornecida pelos revendedores e/ou fabricantes dos *software*...) e com a ausência dos respectivos Manuais... A "economia", com certeza, **não compensará**... Finalmente, leia tudo que puder a respeito dos equipamentos e programas que for utilizar, não compre nada *no escuro*, ou por mero impulso, detalhe suas reais necessidades aos vendedores, solicite-lhes (sem acanhamento...) informações as mais completas possíveis sobre uso, instalação e manutenção de tudo e... não deixe de acompanhar o **ABC DO PC (INFORMÁTICA PRÁTICA)**, recolhendo também aqui (para isso *inventamos* a Seção...!) subsídios para uma perfeita e produtiva convivência com suas máquinas e programas...! Se precisar de mais orientações, escreva-nos novamente, dando detalhes mais completos sobre os equipamentos e sobre suas pretensões de uso... ■

PACOTE/AULA nº 30

PEÇA HOJE MESMO SEUS "PACOTES/AULA"!

DESPESAS DE CORREIO:
SÃO PAULO/SP - R$ 6,00
OUTROS ESTADOS - R$ 9,60

APE E **EMARK** OFERECEM (VOCÊ PODE ADQUIRIR, CONFORTAVELMENTE, PELO **CORREIO...**), OS "PACOTES/AULA", CONJUNTOS COMPLETOS DE COMPONENTES E IMPLEMENTOS NECESSÁRIOS AO **APRENDIZADO, EXPERIÊNCIA** E **MONTAGENS PRÁTICAS!**

"PACOTE/AULA" DO MÊS

- P/A 30-A (MILIVOLTÍMETRO P/ ÁUDIO) 61,00

Cada "PACOTE/AULA" refere-se a TODAS as montagens, sejam experimentais, comprobatórias, práticas ou definitivas, mostradas na Revista ABC (Agora, em APE) do MESMO NÚMERO (ABC nº1 = PACOTE/AULA nº1, e assim por diante...). Eventuais "redundâncias" ou repetições de componentes (dentro de cada Revista/Aula) são previamente "enxugadas", para reduzir o material (e o custo...) ao mínimo necessário para o perfeito acompanhamento do Leitor/Aluno!

Preencha o CUPOM/PEDIDO com atenção, enviando-o OBRIGATORIAMENTE à

CAIXA POSTAL nº 59.112
CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP

ATENÇÃO:

- Os "PACOTES/AULA" apenas podem ser solicitados através do presente CUPOM/PEDIDO! Não serão atendidas outras fomas de solicitação ou pagamento! Confira o preenchimento do Cupom antes de postar sua correspôndencia!
- NÃO operamos pelo Reembolso Postal
- Os Cupons devem, obrigatoriamente, ser acompanhados de UMA das FORMAS DE PAGAMENTO a seguir detalhadas:

A) - CHEQUE, nominal à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA;, pagável na praça de São Paulo - SP

B) - VALE-POSTAL - adquirido na Agência do Correio, tendo como destinatário a EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na "Agência Central" - SP

- Aconselhamos que o eventual CHEQUE seja enviado JUNTO COM O CUPOM/PEDIDO, através de correspondência REGISTRADA
- No caso de pagamento com o VALE POSTAL, mandar o CUPOM/PEDIDO em correspondência à parte (os Correios não permitem a inclusão de mensagens dentro dos Vales Postais). Nosso sistema computadorizado de atendimento "casará" imediatamente seu PEDIDO ao seu VALE.

"PACOTE AULA" ABC DA ELETRÔNICA

- P/A 1 (conteúdo em ABC 1) 14,20
- P/A 2 (conteúdo em ABC 2) 30,65
- P/A 3 (conteúdo em ABC 3) 25,60
- P/A 4 (conteúdo em ABC 4) 46,60
- P/A 5-A (conteúdo em ABC 5) 2,10
- P/A 5-B (conteúdo em ABC 5) 11,50
- P/A 5-C (conteúdo em ABC 5) 12,80
- P/A 6-A (conteúdo em ABC 6) 3,00
- P/A 6-B (conteúdo em ABC 6) 4,20
- P/A 6-C (conteúdo em ABC 6) 12,90
- P/A 7-A (conteúdo em ABC 7) 6,10
- P/A 7-B (conteúdo em ABC 7) 14,90
- P/A 7-C (conteúdo em ABC 7) 10,10
- P/A 8-A (conteúdo em ABC 8) 21,30
- P/A 8-B (conteúdo em ABC 8) 11,90
- P/A 8-C (conteúdo em ABC 8) 13,00
- P/A 9-A (conteúdo em ABC 9) 9,30
- P/A 9-B (conteúdo em ABC 9) 8,50
- P/A 9-C (conteúdo em ABC 9) 11,60
- P/A 9-D (conteúdo em ABC 9) 11,70
- P/A 10-A (conteúdo em ABC 10) 3,70
- P/A 10-B (conteúdo em ABC 10) 8,20
- P/A 10-C (conteúdo em ABC 10) 9,90
- P/A 10-D (conteúdo em ABC 10) 6,70
- P/A 11-A (conteúdo em ABC 11) 21,60
- P/A 11-B (conteúdo em ABC 11) 7,50
- P/A 11-C (conteúdo em ABC 11) 15,90
- P/A 12-A (conteúdo em ABC 12) 11,10
- P/A 12-B (conteúdo em ABC 12) 8,50
- P/A 13-A (conteúdo em ABC 13) 7,50
- P/A 13-B (conteúdo em ABC 13) 11,70
- P/A 14-A (conteúdo em ABC 14) 9,30
- P/A 14-B (conteúdo em ABC 14) 27,30
- P/A 15-A (conteúdo em ABC 15) 13,30
- P/A 15-B (conteúdo em ABC 15) 16,00
- P/A 16-A (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16) 28,00
- P/A 16-B (BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16) 25,30
- P/A 17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17) . . . 11,10
- P/A 17-B (PROTETOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS - ver ABC 17) 10,10
- P/A 18-A (ALARME TEMPORIZADO P/PORTAS E JANELAS - ver ABC 18) 13,70
- PGD 01 (PISCA ALTERNADO (2 LEDs) - ver ABC 18) 5,60
- P/A 19-A (MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA - ver ABC 19) 15,30
- P/A 19-B (TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA - ver ABC 19) 12,70
- PGD 02 (CONVERSOR DE 12VCC PARA 6 OU 9 VCC - ver ABC 19) 5,00
- P/A 20-A (EXPERIÊNCIAS DIGITAIS - ver ABC 20) 8,10
- P/A 20-B (MICRO-PROVADOR DIGITAL - ver ABC 20) 6,10
- P/A 20-C (ELETROSCÓPIO DIGITAL - ver ABC 20) 4,10
- P/A 21-A (SIMPLES CONTROLE POR TOQUE - ver APE 56) 7,25
- P/A 22-A (JOGUINHO DE CARA OU COROA - ver APE 57) 15,80
- P/A 23-A (LAMPEJADOR DE POTÊNCIA - ver APE 58) 21,60
- P/A 24-A (O TIC-TAC PERPÉTUO. . . - ver APE 59) 11,00
- P/A 25-A (PIÃO "RAPA-TUDO ELETRÔNICO" - ver APE 60) 21,15
- P/A 26-A (DIGITEST - ver APE 61) 25,50
- P/A 27-A (MINI-RÍTMICA - ver APE 62) . . . 31,20
- P/A 28-A (CONTROLE REMOTO EXPERIMENTAL - ver APE 63) 85,00
- P/A 29-A (CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO 3) 57,00

APE - 65

NOME ____________________

ENDEREÇO ____________________

CEP ________ CIDADE ____________ ESTADO ________

- **AVISO IMPORTANTE:** NÃO adquira nada no "escuro"! A relação dos componentes, peças e implementos constantes de CADA PACOTE/AULA, pode ser encontrada APENAS no respectivo exemplar de ABC (ou APE, citada junto ao item). Se VOCÊ não possui os Exemplares/"Aula" anteriores, SOLICITE-OS ANTES (há um CUPOM com instruções, em outra parte da presente Revista, especificamente para isso...). Todos os **PACOTES/AULA** incluem os itens relacionados nas "LISTAS DE PEÇAS"(seja de EXPERIÊNCIAS, seja de MONTAGENS PRÁTICAS), porém **NÃO INCLUEM** o material eventualmente relacionado sob o título "DIVERSOS/OPCIONAIS" daquelas "LISTAS". Eventualmente, componentes e peças podem ser enviados sob **equivalências diretas** (sem nenhum tipo de "prejuízo" técnico para as Montagens ou Experiências.

PACOTE-AULA 30-A MILIVOLTÍMETRO P/ ÁUDIO

- 1 - Circuito Integrado 741
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K (de preferência 1%) x 1/4W
- 1 - Resistor 2K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K (de preferência 1%) x B1/4W
- 1 - Resistor 100K (de preferência 1%) x 1/4W
- 1 - Trim-pot (vertical) 10K
- 1 - Capacitor (poliéster) 1u
- 1 - Miliamperímetro com alcançe de 0 - 1mA (pode ser usado o modelo horizontal, mais barato, ou os mais caros, redondos ou quadrados, de painel...)
- 1 - Chave rotativa com pelo menos de uma seção de 1 polos x 4 posições
- 1 - Interruptor de 2 polos x 2 posições (chave H-H mini ou micro...)
- 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (5,0 x 4,8 cm.)
- 2 - Clips p/ bateria de 9V
- 2 - Jaques tipo banana (um vermelho e um preto)
- - Fio e solda para as ligações

MEDIDOR DE FORÇA
("BRAÇO DE FERRO" ELETRÔNICO)

*UM BRINQUEDINHO "PARA MACHO" (MAS QUE AS LEITORAS, APARENTEMENTE MAIS FRACAS FISICAMENTE, TAMBÉM PODERÃO USAR, A PARTIR DE ALGUNS TRUQUES SIMPLES QUE VAMOS ENSINAR...), CUJO FUNCIONAMENTO SE RESUME NO SEGUINTE: UMA CAIXINHA APRESENTANDO DOIS LEDS (UM PARA CADA JOGADOR OU DISPUTANTE DO "BRAÇO DE FERRO"...) E DOIS CONJUNTOS DE MANOPLAS (PEDAÇOS CURTOS DE CANO DE METAL...). CADA UM DOS JOGADORES, **METIDOS** A **STALONE** (OU QUALQUER OUTRO DESSES CHEIOS DE MÚSCULOS E VAZIOS DE NEURÔNIOS...), SEGURA EM SUAS MÃOS UM PAR DE MANOPLAS, PROCURANDO APERTÁ-LAS AO MÁXIMO, TUDO O QUE SUA FORÇA FÍSICA PERMITIR...! INICIALMENTE (SEM QUE NENHUM JOGADOR ESTEJA APERTANDO SUAS MANOPLAS...) OS DOIS LEDS PERMANECERÃO COM LUMINOSIDADES MÉDIAS PRATICAMENTE IDÊNTICAS... O OBJETIVO DE CADA PARTICIPANTE SERÁ, ENTÃO, FAZER COM QUE O SEU LED BRILHE MAIS DO QUE O INDICADOR DO OPONENTE, COM O QUE A SUA SUPREMACIA FÍSICA FICARÁ NITIDAMENTE DEMONSTRADA (GANHA A **QUEDA DE BRAÇO** ELETRÔNICA...)! POR EXEMPLO, SE NUM LADO TIVERMOS O **ARNALDO SUASNÊGA** E NO OUTRO O **MARCO MACIEL**, NEM É PRECISO DIZER QUE O LED DO VICE NEM CONSEGUIRÁ ACENDER, DEU PRÁ **SENTIR**...? O CIRCUITO É MUITO SIMPLES E BARATO, UTILIZA POUCAS PEÇAS (TODAS DE FÁCIL AQUISIÇÃO...), E ASSEGURARÁ INSTANTES DE DIVERSÃO EM GOSTOSAS BRINCADEIRAS DA TURMA, JÁ QUE HOMENS, QUANDO SE REÚNEM, ADORAM FICAR DISPUTANDO COISAS DESSE TIPO (**EU SOU MAIS FORTE DO QUE VOCÊ**, E OUTRAS BOBEIRAS DO GÊNERO...)! PARA AS LEITORAS, CONFORME DISSEMOS, TEM UM PEQUENO TRUQUE QUE LHES PERMITIRÁ GANHAR A DISPUTA, MESMO CONTRA O MAIS MUSCULOSO DOS **MACHOS** PRESENTES, FAZENDO **CAIR A CARA** DO DITO CUJO...!*

A AVALIAÇÃO ELETRÔNICA DA FORÇA FÍSICA, E SUAS POSSIBILIDADES COMO SIMPLES JOGUINHO DE SALÃO...

Existem várias maneiras de se traduzir vetores de força em níveis elétricos, de modo a se promover uma avaliação ou medição, quantitativa ou comparativa, das tais forças aplicadas ao transdutor... Um exemplo típico (e que pode ter passado despercebido ao leitor/hobbysta...) está em todas as modernas balanças eletrônicas, digitais, nais quais existe justamente um transdutor desse tipo, cuja função é medir a *força* com que a gravidade atrai determinada quantidade de mercadoria colocada sobre o prato da dita balança, quantificando isso eletricamente e indicando o valor através de um *display* numérico...

Nas academias de musculação e nos departamentos de fisioterapia dos clubes esportivos, também existem muitos aparelhos nos quais a *força* (no caso, *força física*...) desenvolvida pela pessoa pode ser eletronicamente avaliada e indicada, de modo a mostrar os eventuais progressos obtidos nos exercícios...

Partindo dessas possibilidades, imaginamos uma espécie de joguinho eletrônico de salão, onde a força física de dois oponentes possa ser avaliada, comparada e indicada, substituindo (de forma muito mais civilizada, notem...) a velhíssima brincadeira da *queda de braço* (ou *braço de ferro*, como chamam alguns...), com inúmeras vantagens... A principal das vantagens é, sem dúvida, a possibilidade de se realizar a disputa sem que haja nenhum contato físico direto entre os oponentes! Na verdade, os disputantes podem até ficar afastados entre sí por vários metros, sem problemas, com o que um não terá que *sentir o cheiro* do outro (um fator altamente perturbador, como sabem os que já se aventuraram a tais práticas de narcisismo e machismo explícito...)!

Dessa forma o **MEFO** (**MEDIDOR DE FORÇA** ou **BRAÇO DE FERRO ELETRÔNICO**) poderá, tranquilamente, centralizar as brincadeiras nas *rodinhas* masculinas em festas, eventos, reuniões sociais ou esportivas as mais diversas... Agora tem um negócio: embora esse tipo de disputa seja algo obviamente masculino, se existirem mulheres por perto, é aí que a *coisa pega*, pois os musculosos disponíveis adoram ficar se mostrando para as assim chamadas *fêmeas da es-*

Fig. 1

pécie (muitos homens ainda têm sua mente situada cronologicamente na época das cavernas, quando realmente o macho mais forte *papava* tudo, em todos os sentidos...)! Mas a vingança e o deboche são plenamente possíveis para qualquer das representantes do dito *sexo frágil* presentes no local... Ensinaremos pequenos *truques* (alguns científicos, outros *psicológicos*...) que permitirão a uma garota ganhar a disputa, mesmo concorrendo contra o mais musculoso dos garotões, desmoralizando-o (e, por tabela, a todos os outros machões do pedaço...) perante a platéia, e dando-lhe com isso, uma boa lição sobre a absoluta não importância (para o valor de um homem...) da quantidade e do tamanho dos músculos que ele ostenta...!

A construção do **MEFO** é - já foi dito - extremamente fácil, com o que os caros leitores (e leitoras...) terão pleno tempo de realizá-la ainda antes das festas de fim de ano, usando o brinquedo durante as tais comemorações, onde normalmente o exagero na bedida costuma deixar muita gente com a sensação de que é a própria reencarnação de Hércules, ou um clone do Alexandre Frota...

●●●●●

- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO - Um único integrado C.MOS (dos mais comuns e baratos da família...) tipo 4011B (podendo, nesta montagem, ser substituído pelo 4001B sem qualquer outra modificação no circuito...) centraliza todas as funções ativas do projeto... Dois dos seus quatro *gates* (pinos **1-2-3** e **4-5-6**) estão arranjados em ASTÁVEL (oscilador) cuja frequência básica é determinada pelo capacitor de 10n e pelos resistores de 10M... Os dois diodos 1N4148, em paralelo com os resistores citados, e ligados em oposição de polaridade, introduzem uma importante variação no funcionamento ortodoxo do ASTÁVEL: fazem com que a duração dos semi-ciclos seja totalmente independente (a parte *alta* e a parte *baixa* - em nível digital - de cada ciclo, são dependentes, cada uma, do valor do resistor imediatamente em paralelo com cada um dos diodos...). Notar ainda que aos terminais de cada um dos resistores de 10M estão eletricamente conetados pares de manoplas metálicas (destinadas a serem seguras e apertadas com as mãos, pelos participantes da disputa...). Assim, o jogador **A** segura (uma em cada mão) as manoplas **A**, e o jogador **B** o faz com as manoplas **B**... Quanto mais força física for exercida nesse aperto, pelo jogador, menor será a resistência eletricamente imposta, em paralelo, com o resistor de 10M, sendo possível trazer o valor *ôhmico* final para valores tão baixos quanto 100K, ou até menos... Quando isso ocorre, e dependendo da disparidade da força dos dois jogadores, o ciclo ativo do oscilador torna-se nitidamente assimétrico (a parte *alta* do ciclo fica mais longa do que a parte *baixa*, ou vice-versa...), e na exata proporção ou relação entre as forças aplicadas a cada par de manoplas...! Do dito oscilador, os sinais de saída são *puxados* através de dois *gates* na função de simples *buffers* inversores, apresentando os pulsos, em contra-fase, nos pinos **10** e **11** (isso quer dizer que o estado digital entre tais pinos é sempre mutuamente inverso: se **10** está *alto*, **11** está *baixo*, e vice-versa...). Entre esses dois pinos de saída final, foram colocados dois LEDs, em *anti-paralelo*, também de modo que em qualquer circunstância, apenas um deles estará - momentaneamente - aceso... Se nenhuma das manoplas estiver sendo apertada pelas mãos de participantes, o circuito se comportará de forma equânime, oferecendo semi-ciclos *alto* e *baixo* de idêntica duração... Nessa condição, o brilho relativo dos dois LEDs será aparentemente igual... Entretanto, se um dos participantes aplicar mais força do que o outro, nas suas manoplas, o proporcional desequilíbrio no *tamanho* dos semi-ciclos tenderciará o brilho do respectivo LED para uma condição de maior luminosidade aparente (na verdade, ambos os LEDs continarão birlhando com a mesma intensidade, mas nossos olhos serão enganados pela *duração* dos estados, em virtude da persistência retiniana...), indicando - sem sombra de dúvida - que o tal jogador... tem *mais força* do que o outro...! Todo o conjunto é alimentado por uma bateriazinha de 9V, com demanda relativamente baixa de corrente, o que garante boa durabilidade à dita cuja... A propósito, notar que embora os LEDs não costumem suportar tensões inversas na casa dos 9V, o fato dos dois indicadores estarem em *anti-paralelo* (ou seja, inversamente polarizados, um com relação ao outro...) determina uma proteção automática ao LED que, em dado instante, se encontre inversamente polarizado, uma vez que o outro LED, no mesmo instante, estará absorvendo a maior parte da diferença de potencial, preservando a integridade do primeiro...

- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha tem *lay out* (desenho ou padrão das áreas cobreadas...) muito simples, visto em tamanho natural na figura (a escala de 1:1 permite a *carbonagem* direta sobre a face cobreada de um fenolite *virgem* nas indicadas dimensões...). Como sempre, lembrar que as áreas negras indicam regiões nas quais o cobre deve permanecer após a corrosão (ou seja, que devem ficar protegidas pela tinta ou decalques ácido-resistentes,

LISTA DE PEÇAS

• 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B (ou 4001B, especificamente nesta montagem...)
• 2 - LEDs vermelhos, redondos, 5mm (translúcidos, de preferência) de bom rendimento luminoso
• 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
• 2 - Resistores 10M x 1/4W
• 1 - Capacitor (poliéster) 10n
• 1 - Placa de circuito impresso específica para a montagem (5,1 x 3,0 cm.)
• 1 - *Clip* para bateria de 9V
• 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou micro)
• - Fio e solda para as ligações

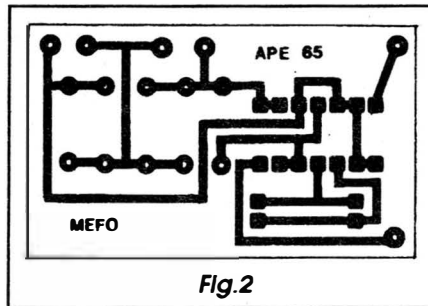
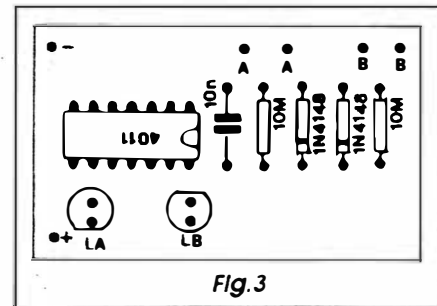
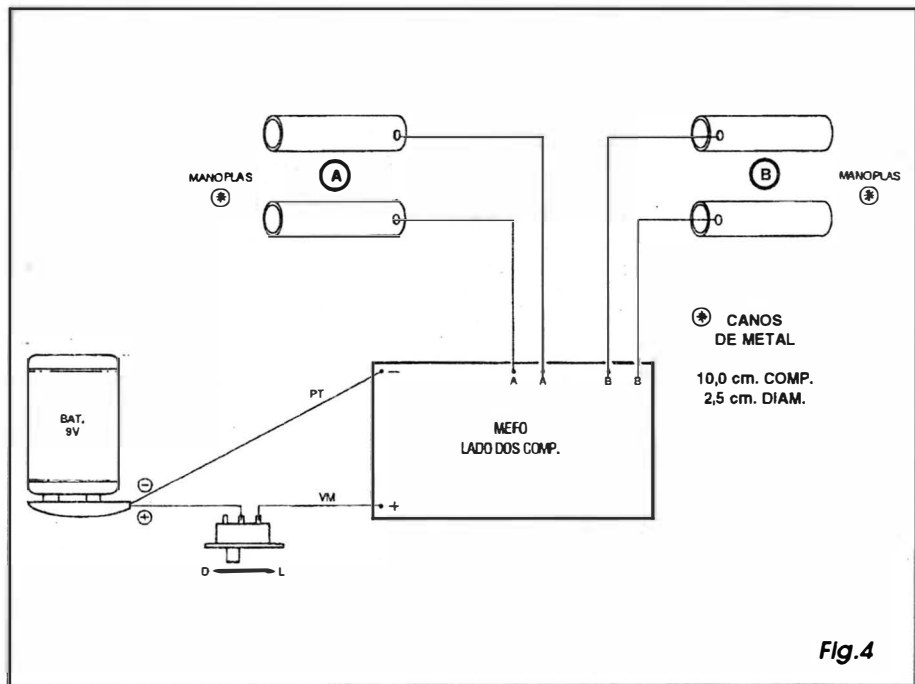
OPCIONAIS/DIVERSOS

• 1 - Caixinha para abrigar o circuito. As dimensões não são críticas, mas a pouca quantidade e pequeno tamanho do circuito e peças internas permitirá a utilização de *container* plástico padronizado barato e fácil de encontrar nos varejistas de eletrônica...
• 4 - Manoplas metálicas, feitas com pedaços de cano metálico (pode ser usado o de ferro galvanizado, comum, normalmente aplicado nas instalações hidráulicas das residências, e encontrável em qualquer cada de materiais de construção) medindo cerca de 10,0 cm. de comprimento por cerca de 2,5 cm. de diâmetro...
• 1 - Bateria de 9V, comum...
• - Parafusos, porcas, adesivo forte, etc., para fixações diversas...

Fig.2

Fig.3

Fig.4

aplicados durante a traçagem...) e as partes brancas referem-se às áreas nas quais o cobre deve ser removido pela dita corrosão... A presença do integrado determina a plotagem de ilhazinhas muito próximas umas das outras, o que exige alguns cuidados a atenções, desde a cópia, passando pela traçagem e corrosão, para que se evite e se previna a ocorrência de curtos ou ligações indevidas... Entretanto, não há *cagadinha* que resista a uma boa conferência final, ocasião em que eventuais falhas ou erros poderão ser facilmente corrigidas (sempre **antes** de se começar as inserções e soldagens dos terminais de componentes...). As **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (todo exemplar de **APE** traz esse importante encarte...) mostram importantes conselhos, sugestões e *dicas* para que a confecção e o uso da placa de impresso resultem perfeitos... Aos novatos, recomendamos colher na referida fonte, os subsídios que precisarem nessa fase da montagem...

- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM - Virando a plaquinha, de modo a agora mostrar sua face não cobreada, temos a colocação e identificação de códigos, polaridades e valores dos componentes, *nos conformes* da estilização adotada por **APE**, e que torna tudo muito claro e fácil para os leitores/hobbystas (mesmo principiantes...). Chamamos a atenção apenas para os componentes polarizados, que devem ser inseridos e soldados em posição correta, já que inversões nessas peças causarão o não funcionamento do circuito, e eventuais danos ao próprio componente... É o caso do integrado, cuja extremidade marcada deve ficar voltada para a posição ocupada pelo capacitor, dos dois diodos, com suas extremidades de **catodo** (marcadas pelo anel ou faixa em cor contrastante...) obedecendo à orientação mostrada na figura, e dos LEDs, cujos chanfros junto às bases dos componentes, deverão ser posicionados *nos conformes* do diagrama (mais detalhes a respeito, numa próxima figura...). Os resistores não são polarizados, e apresentam valores idênticos entre sí, *descomplicando* a interpretação e inibindo erros ou inversões... Todos os componentes inseridos e soldados, a face cobreada da placa deverá ser analisada *com lente*, para busca e correção de eventuais falhas nos pontos de ligação, lembrando sempre que conexões soldadas perfeitas devem ficar lisas e brilhantes, sem *sobras* ou *corrimentos* (a posse e o uso de um sugador de solda costumam ajudar muito nas eventuais correções...). Verificados e aprovados os pontos de solda, os terminais dos componentes poderão ter seus excessos devidamente *amputados*, com alicate de corte...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - São poucas e simples as ligações *da placa pra fora*, resumindo-se nas co-

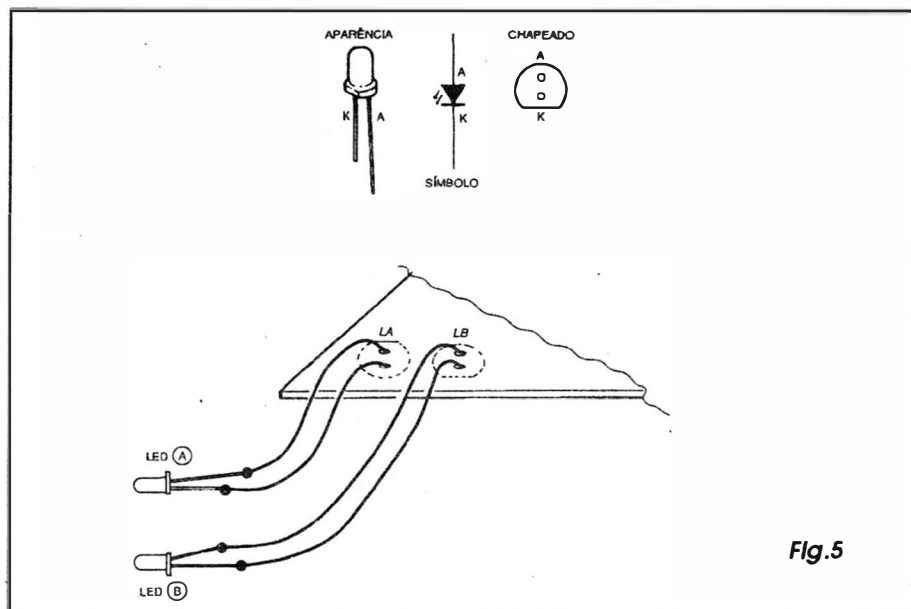



Fig.5

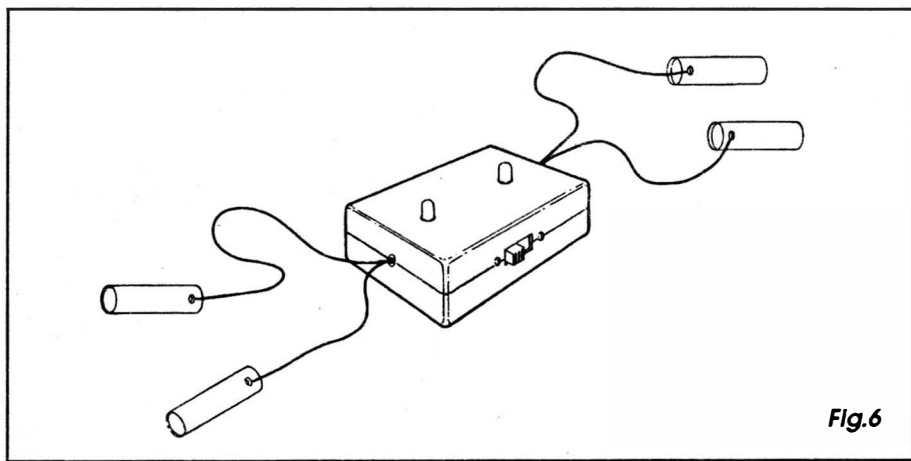



Fig.6

nexões da alimentação (polarizadas, notem, como o fio **vermelho** sempre correspondendo ao **positivo**, e o fio **preto** ao **negativo**, com o interruptor intercalado no cabinho do **positivo**...) e aos dois pares de manoplas (pontos **A-A** e **B-B** da placa...). As ligações à bateria e interruptor devem ser curtas, com comprimento apenas suficiente para confortável *enfiamento* do conjunto no *container* escolhido para abrigar o circuito... Já as conexões às manoplas devem apresentar um comprimento mais *folgado*, para que os jogadores possam confortavelmente segurar seus *toletes* sem ter que ficar *grudados* à caixa do circuito... Aconselhamos um mínimo de 50,0 cm. para os cabos das manoplas (podendo ser maiores, sem problemas, se assim for desejado...). Quem quiser sofisticar um pouco mais o arranjo final, poderá ainda promover as conexões das manoplas via conjuntos *macho/fêmea* de conetores *banana*, respectivamente incorporados às extremidades dos cabos e a caixa do **MEFO**... Finalmente, observar que na figura a plaquinha continua vista pela sua face não cobreada (assim como no diagrama anterior...).

- FIG. 5 - DETALHES E INFORMAÇÕES QUANTO ÀS LIGAÇÕES DOS LEDS INDICADORES - Na fig. 3 os LEDs são mostrados com ligações diretas à placa, repousando fisicamente sobre a dita cuja... A estilização adotada mostra que os terminais de catodo dos tais LEDs são referencidados pelo pequeno chanfro existente na base dos componentes... Para melhor entender essa codificação visual, o diagrama mostra, em um dos seus blocos, a aparência real, o símbolo esquemático e a correspondente estilização adotada para representar o componente no *chapeado* (**fig. 3**). Em alguns casos, e dependendo do tamanho e forma do *container* adotado, existe a opção de se ligar os LEDs à plaquinha via pares de fios finos, isolados... Essa possibilidade também está diagramada na figura, devendo o leitor/hobbysta notar que deve continuar respeitando as indicações quanto às posições dos terminais de **catodo** (K) e **anodo** (A) dos componentes...

- FIG. 6 - ***AGASALHANDO O MEFO...*** - Certamente que são muitas as possibilidades finais de *lay out* para a caixa do circuito e a disposição dos indicadores, interruptor e manoplas, entretanto, uma solução simples, prática e elegante - acreditamos - encontra-se na figura: os dois LEDs posicionados no tampo do *container*, nitidamente espaçados e identificados (**A** e **B**), o interruptor numa das laterais da caixa, e os pares de manoplas ligados através dos respectivos cabos que saem das laterais próximas aos LEDs de cada jogador... Para ligação dos cabinhos (bem flexíveis, para prevenir a possibilidade de ruptura, sob uso de algum jogador mais... *bravo*...) às manoplas, a melhor solução é através de conexões por parafusos/porcas (fáceis de serem, refeitas, em caso do cabo soltar... Nada impede, porém, que os cabinhos sejam ligados por soldagem às manoplas, desde que o metal do qual elas sejam feitas *aceite* bem a liga de estanho/chumbo (eventualmente com um pequeno banho de fluxo para soldagem, ao local...).

●●●●●

JOGANDO O MEFO...

Liga-se a alimentação, e os LEDs (estando as quatro manoplas livres, ninguém segurando as ditas cujas...) se iluminarão igualmente, talvez com uma certa oscilação visualmente perceptível... Para um teste rápido, encostar as manoplas **A-A** uma à outra (mantendo as manoplas **B-B** separadas...). **O** LED **A** deverá acender forte, enquanto que o LED **B** terá sua luminosidade muito atenuada, quase *zerando*... Em seguida, efetua-se o teste inverso, juntando as manoplas **B-B**, e separando-se as **A-A**... Agora o LED **B** é que deve acender plenamente, ficando o LED **A** praticamente sem brilho... Se tudo ocorreu assim, o circuito estará pronto para o uso... Se o funcionamento foi conforme descrito, porém invertido (LED **A** aceso fortemente estando as manoplas **B-B** juntadas, e vice-versa...), basta renomear os LEDs, ou trocá-los de lado, de modo que as indicações correspondam às manoplas respectivas...

A disputa, na prática, já foi explicada: cada jogador segura as suas manoplas, uma em cada mão, e tenta apertá-las com o máximo de força que for

capaz, visando fazer com que o *seu* LED acenda mais forte do que o indicador do oponente... Se a disparidade de forças for muito grande, o vencedor conseguirá que o seu indicador assuma toda a luminosidade, mantendo o outro quase que apagado (uma vitória indiscutível, no caso...). Obviamente que os circunstantes serão qualificados como juízes da disputa, podendo julgar com segurança os resultados do "braço de ferro" eletrônico... Podem ser acrescentadas regras, como: *só será declarado vencedor aquele que conseguir manter, por 5 segundos, o seu LED mais* brilhoso *do que o outro*, e por aí vai...

●●●●●

COMO AS MULHERES (COM AQUELAS MÃOZINHAS DELICADAS E FRACAS...) *PODEM GANHAR DOS* MARMANJOS *MUSCULOSOS!*

Antes de explicar o *truque*, vamos lembrar que existe uma pré-condição essencial para a perfeita *isonomia* dos participantes: ambos deveriam estar com as mãos bem secas e enxutas... Se a pele da palma das mãos estiver molhada de transpiração, o percurso resistivo mostrará um valor *ôhmico* inerentemente baixo, favorecendo o participante que se encontrar em tais condições... Como a maioria das pessoas não tem a menor idéia dos fenômenos elétricos e das propriedades resistivas da pele e dos tecidos orgânicos que formam o seu próprio corpo, não será difícil induzir, psicologicamente, os participantes a manter suas mãos bem secas para a disputa, bastando mencionar que *os halterofilistas, os trapezistas e mesmo os participantes de torneios de* queda de braço *tradicionais costumam enxugar bem as mãos e até friccioná-las com pó de breu ou giz, para obter um bom* agarramento, *evitando que a transpiração possa deixar as mãos escorregadias* (o que, teoricamente, lhes seria prejudicial no desempenho...).

Aí, justamente, reside o *truque* que possibilitará a uma *frágil donzela faturar um troncudo marmanjão* no jogo do **MEFO**...! Basta que a menina (ou senhora, que aqui não temos preconceitos quanto à idade de ninguém...) lave, previamente, as mãos em salmoura (água com uma colher de sal nela diluída...) e as enxugue muito levemente (tirando apenas o excesso aparente de água, mas mantendo as mãos ainda úmidas...). Depois disso, *não tem bom*...! Qualquer *machão* musculoso (principalmente daqueles que se untam com óleo para ressaltar a musculatura, e ficam se olhando no espelho, fazendo aqueles gestos tão graciosos e... frescos...) *dançará*, inapelavelmente, frente à *moçoila*, na disputa através do **MEFO**...! O resultado parecerá ainda mais impressionante se, momentos antes, o mesmo *machão* tiver ganho de um rival masculino, no mesmo tipo de disputa...!

Outro ponto importante: as próprias manoplas deverão ser cuidadosamente enxugadas a cada início de disputa, para garantir que qualquer umidade nelas restante de uma disputa anterior não possa influenciar os novos resultados ou avaliações... Como já foi mencionado, a desculpa para tal enxugamento é fácil de ser *engolida* pelos rapazes e senhores de *grandes bíceps e pequenos cérebros*: quanto mais secas estiverem as manoplas "melhor" para o *agarramento* das ditas cujas (os tolinhos, ou melhor - tolões, acreditarão direitinho e, em vez de **MEFO**, *sefo*...). ■

ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

City Micro's Computer Store

Linha	City 386 Expert	City 486 Home	City 486 Office	City 486 Professional
CPU	386SX40	486SX33	486DX33	486DX2-66
Memória	2 Mb	4Mb	4Mb	4Mb
Drives	5¼ ou 3½	5¼ ou 3½	5¼ ou 3½	5¼ e 3½
Winchester	212 Mb	212 Mb	212 Mb	340Mb
Monitor SVGA	Mono	Mono	Color	Color
À vista R$	**949,00**	**1.390,00**	**1.790,00**	**2.199,00**
ou 1 + 5 Fixas de R$	**209,00**	**309,00**	**389.00**	**479,00**

486DX4 100Mhz

Lançamento

speed over 300Mhz

4Mb memória [exp. até 64Mb]
Drives 3½ e 5¼
Monitor SVGA Color c/ placa 1Mb
à vista R$ 2.290,
ou 1+5 fixas de R$ 499

NOTEBOOKS

Compubras 486SX25/4MB
Drive 3½ HD 120Mb
VGA mono/Fax/Modem
Mouse TrackBall
Slot PCMCIA
Maleta p/ transporte
à vista R$ 2.490,
ou 1+5 fixas de R$ 549,

Consulte: COMPAQ IBM. Mono e Color

IMPRESSORAS

Canon hp EPSON R$

- BJ-10sx........................**390,**
- BJ-200.........................**469,**
- BJC-600 Color.............**990,**
- HP-520........................**499,**
- HP-560 Color............**1.090,**
- HP Laser 4L...............**1.150,**
- LX-300 Color,opcional...**325,**
- Epson Stylus Color......**1.290,**

Jato de tinta,matriciais e laser

CREDENCIADO Telesp Celular

ACESSÓRIOS & SUPRIMENTOS

R$

- Mouse sem fio............................**39,00**
- Disquete 5 ¼ DD........................ **3,90**
- Disquete 3½ HD..........................**8,90**
- Placa Fax/Modem.......................**89,00**
- Cartão Fax/Modem PCMCIA....**299,00**
- Drive p/ Compaq Aero.............**295,00**
- Placa SVGA L.Bus.Aceleradora..**169,00**
- Kit Color p/LX- 300 Epson...........**75,00**
- Scanner Color 400DPI Genius.. **490,00**
- Kit Discovery CD 16,Completo..**540,00**
- Drive CD Omni Panasonic........**360,00**

EQUIPAMENTOS DE SHOW ROOM Com garantia: R$

Configuração	à vista	1+5fixas de
IBM PS/Value Point, 4Mb,HD120, Drive 1.44, SVGA Color 0.28	1.790,	399,
IBM PS/1 486SX33, 4Mb,HD240, Drive 1.44, SVGA Color 0.28	1.990,	439,
PRESARIO Compaq 486, 4Mb, HD100, Dr.1.44, SVGA Color 0.28	1.790,	399,

Rua Cerro Corá, 1300- Alto da Lapa - SP-
Tels: [011] 872-8330 - Fax: 263-5835

Fotos apenas para efeito ilustrativo. Validade dos preços até 30/12/94 ou término do estoque. Impostos inclusos nos preços